



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE GESTIÓN EMPRESARIAL

Modelo de gestión de proyectos para reducir la demora en el proceso de cierre en los proyectos de construcción de estaciones celulares bajo el enfoque de agilidad y Lean en las pymes peruanas del sector de telecomunicaciones

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero de Gestión Empresarial

AUTOR(ES)

Sun Itozu, Ricardo Kiyoshi	0009-0006-9940-4890
Iberico Tafur, Christian Jose	0009-0002-1435-6457

ASESOR(ES)

Pérez Paredes, Maribel	0000-0002-7095-6708
------------------------	---------------------

Lima, 04 de diciembre de 2023

CONTENIDO

Capítulo I: Diagnostico	14
1.1	Descripción de la empresa	14
1.1.1	Historia.....	14
1.1.2	Visión	14
1.1.3	Misión	14
1.1.4	Objetivos Estratégicos	15
1.1.5	Estructura Empresarial.....	15
1.1.6	Matriz FODA	18
1.1.7	Matriz de Porter	19
1.1.8	Ventas Anuales	21
1.2	Descripción de procesos	23
1.2.1	Mapeo de Procesos	23
1.2.2	Procesos Claves	24
1.2.3	Procesos Estratégicos.....	25
1.2.4	Procesos de Soporte	26
1.3	Descripción del proceso a mejorar.....	26
1.3.1	Identificación de problema	26
1.3.2	Impacto del problema	29
1.3.3	Análisis de Causas	35
1.3.4	Importancia del problema	36
1.3.5	Propuesta de Solución.....	39
Capítulo 2: Estado del arte	41
	Metodologías.....	41
2.1.1	Metodología 5S.....	41

2.1.2	PMBOK	41
2.1.3	SYLLK.....	42
2.1.4	Kanban	42
2.2	Herramientas	42
2.2.1	SIPOC	42
2.2.2	Checklist	43
2.2.3	Reuniones diarias o Daily meetings.....	43
2.2.4	KPI.....	43
2.3	Proyecto	44
2.3.1	Definición	44
2.3.2	Características	44
2.4	Estándar.....	44
2.4.1	Definición	44
2.5	Antenas	44
2.5.1	Definición	44
2.5.2	Creación.....	45
2.6	Lead Time	46
2.7	Fórmula de valor futuro	46
2.8	Procesos específicos de telecomunicaciones	47
2.8.1	Initial Tunning	47
2.8.2	Cubicación	47
2.8.3	Modernización	47
2.8.4	Desmontaje	47
2.9	Regla de tres.....	47
2.10	Juicio de Expertos	48

2.11	Diagrama de Pareto.....	48
2.12	Antecedentes de la propuesta.....	49
Capítulo 3: Modelo de gestión		57
Conceptualización del Aporte		57
3.1	Desarrollo del Aporte.....	60
3.1.1	Gestión de Alcance, Cronograma y Costos	60
3.1.2	Recopilar Requisitos	61
3.1.3	Checklist	70
3.1.4	KPIs.....	72
3.1.5	Reuniones Diarias	74
3.1.6	Kanban	74
3.1.7	Lecciones Aprendidas.....	77
3.1.8	Metodología 5S.....	78
3.2	Benchmarking Estado del Arte VS Aporte	86
3.3	Guía de uso	87
3.4	Grado de Novedad del Aporte	94
Capítulo 4: “Validación”		95
4.1	Diagnóstico 5S	96
4.1.1	Diseñar el formato de diagnóstico 5S	96
4.1.2	Realizar diagnóstico 5S a procesos clave	97
4.2	Implementación - 5S (Clasificar).....	100
4.3	Implementación – 5s (Ordenar)	103
4.4	Implementación – 5S (Limpiar).....	109
4.5	Implementación – 5S (Estandarizar).....	111
4.6	Implementación – 5S (Disciplina)	112

4.7	Implementación – Diseño de herramientas	113
4.8	Resultados	115
4.8.1	Gestión del proyecto	115
4.9	Ejecución.....	115
Referencias bibliográficas		128
Anexos.....		135

Lista de figuras

Figura 1 <i>Bussines Model Canvas</i>	15
Figura 2 <i>Representación del Mercado</i>	18
Figura 3 <i>Matriz FODA</i>	18
Figura 4 <i>Matriz de Porter</i>	19
Figura 5 <i>Ventas 2014-2018</i>	21
Figura 6 <i>Ventas por cliente 2014-2017</i>	22
Figura 7 <i>Distribución porcentual de ventas por cliente 2014-2017</i>	22
Figura 8 <i>Mapa de procesos – Cliente Claro</i>	23
Figura 9 <i>Lead time procesos claves</i>	26
Figura 10 <i>Trabajos dentro y fuera del estándar</i>	28
Figura 11 <i>Flujo de sub procesos</i>	30
Figura 12 <i>Pareto de Sub-Procesos Cierre</i>	31
Figura 13 <i>Análisis de Causas y Efecto</i>	35
Figura 14 <i>Improvement final stage model</i>	58
Figura 15 <i>Proceso de Planificación</i>	60
Figura 16 <i>Proceso de Recopilación de Requisitos</i>	61
Figura 17 <i>Proceso de Definir Alcance</i>	62
Figura 18 <i>Proceso de Creación EDT</i>	63
Figura 19 <i>Proceso de Definir Actividades</i>	64
Figura 20 <i>Proceso de Secuenciar Actividades</i>	65
Figura 21 <i>Proceso de Estimar Duraciones</i>	66
Figura 22 <i>Proceso de Desarrollar el Cronograma</i>	67
Figura 23 <i>Proceso de Estimar Costos</i>	68
Figura 24 <i>Proceso de Desarrollar el Presupuesto</i>	69

Figura 25 <i>Proceso del Checklist</i>	71
Figura 26 <i>Flujo de Ejecución con Checklist</i>	71
Figura 27 <i>Tablero Kanban</i>	75
Figura 28 <i>Politica de Tablero Kanban</i>	76
Figura 29 <i>Tarjetas de Trabajo</i>	76
Figura 30 <i>Proceso Syllk</i>	77
Figura 31 <i>Modelo Syllk</i>	78
Figura 32 <i>Proceso 5S</i>	79
Figura 33 <i>Proceso Clasificar</i>	79
Figura 34 <i>Cuadro de Clasificación - Seiri</i>	80
Figura 35 <i>Tarjetas para Clasificar</i>	81
Figura 36 <i>Proceso Ordenar</i>	82
Figura 37 <i>Proceso Limpiar</i>	83
Figura 38 <i>Proceso Estandarizar</i>	84
Figura 39 <i>Proceso Disciplina</i>	85
Figura 40 <i>Diagnóstico 5S</i>	87
Figura 41 <i>Implementación 5S Clasificar</i>	88
Figura 42 <i>Implementación 5S Ordenar</i>	88
Figura 43 <i>Implementación 5S Limpiar</i>	89
Figura 44 <i>Implementación 5S Estandarizar</i>	89
Figura 45 <i>Implementación 5S Disciplina</i>	90
Figura 46 <i>Diseño de Herramientas</i>	91
Figura 47 <i>Planificación</i>	91
Figura 48 <i>Ejecución</i>	92
Figura 49 <i>Cierre</i>	93

Figura 50 Seguimiento y Control	93
Figura 51 Formato de diagnóstico 5S.....	96
Figura 52 Diagnóstico 5S – Campo.....	97
Figura 53 Diagnóstico 5S - Oficina	97
Figura 54 Diagnóstico 5S - Almacén.....	98
Figura 55 Inducción – Metodología 5S.....	99
Figura 56 Implementación 5S – CLASIFICAR (1).....	101
Figura 57 Implementación 5S – CLASIFICAR (2).....	101
Figura 58 Diagrama de Espaguete con la distribución antigua	104
Figura 59 Propuesta de Layout del Almacén.....	105
Figura 60 Diagrama de Espaguete con la nueva distribución.....	105
Figura 61 Tiempos de Despacho en el Almacén de consumibles	107
Figura 62 Tiempos de Despacho en el Almacén de equipos.....	107
Figura 63 Mural 5S.....	108
Figura 64 Implementación 5S – ORDENAR.....	108
Figura 65 Campaña de Limpieza.....	110
Figura 66 Implementación 5S – ESTANDARIZAR	111
Figura 67 Comité 5S	112
Figura 68 Formación de personal en 5S.....	112
Figura 69 Implementación de Tablero Kanban.....	113
Figura 70 Proceso de planificación sin el modelo.....	116
Figura 71 Proceso de planificación con el modelo.....	118
Figura 72 Lead Time de proyectos piloto vs proyectos semejantes.....	119
Figura 73 Diferencia porcentual con modelo vs sin modelo en las etapas del proyecto	119
Figura 74 Seguimiento de objetivos y metas N° 01.....	124

Figura 75 Seguimiento de objetivos y metas N° 02.....	124
Figura 76 Seguimiento de objetivos y metas N° 03.....	125
Figura 77 Seguimiento de objetivos y metas N° 04.....	126
Figura 78 Seguimiento de objetivos y metas N° 05.....	127
Figura 79 Seguimiento de objetivos y metas N° 06.....	127
Figura 80 Seguimiento de objetivos y metas N° 07.....	128

Lista de tablas

Tabla 1 <i>Impacto económico-financiero de demora en cierre</i>	30
Tabla 2 <i>Participación de subprocesos en Lead Time de cierre</i>	31
Tabla 3 <i>Datos para análisis de costos</i>	32
Tabla 4 <i>Cuadro de costos de subprocesos de cierre</i>	33
Tabla 5 <i>Cuadro de Aportes</i>	57
Tabla 6 <i>Tabla de KPIs por Categoría</i>	72
Tabla 7 <i>Benchmarking EA vs Propuesta</i>	86
Tabla 8 <i>Cronograma de Implementación</i>	95
Tabla 9 <i>Cronograma 5S</i>	99
Tabla 10 <i>Clasificación de equipo</i>	103
Tabla 11 <i>Tiempos de despacho sin 5S</i>	104
Tabla 12 <i>Tiempos de despacho con 5S</i>	106
Tabla 13 <i>Implementación de Tablero</i>	114
Tabla 14 <i>Clúster de proyectos seleccionados y semejantes</i>	115
Tabla 15 <i>Formato Hoja de proyecto</i>	117
Tabla 16 <i>Costo financiero</i>	122
Tabla 17 <i>Costo económico</i>	122
Tabla 18 <i>Costo de oportunidad</i>	122
Tabla 19 <i>Matriz de objetivos e indicadores</i>	123
Tabla 20 <i>Análisis de Beneficios</i>	125

Lista de anexos

Anexo 1. Productividad vs Facturación.....	135
Anexo 2. Perfil del Puesto	135
Anexo 3. Matriz de Trazabilidad de Requisitos.....	136
Anexo 4. EDT	136
Anexo 5. Diccionario EDT	137
Anexo 6. Checklist 5S.....	137
Anexo 7. Fotografías del Almacén	138
Anexo 8. Fotografías de Campo	141
Anexo 9. Fotografías de la Oficina	141
Anexo 10. Hojas de proyecto.....	142

Resumen

El crecimiento sostenido del sector de las telecomunicaciones ha llevado a muchas pequeñas y medianas empresas (PYME) a involucrarse en proyectos que, a menudo, no son rentables ni en tiempo ni en costes debido a la falta de un modelo de gestión de proyectos que responda a las necesidades de este tipo de empresas. En este artículo se propone un modelo de gestión de proyectos basado en la mejora continua de procesos bajo el enfoque lean y de agilidad, y se considera como caso de estudio una mediana empresa del sector. Se observó una reducción del 50% en el plazo de ejecución de los proyectos, se eliminaron en un 70% los reprocesos y las horas extraordinarias, al tiempo que se aseguró la calidad y aumentó la probabilidad de éxito de los proyectos. Así pues, la aplicación de este modelo resuelve el problema estudiado.

Palabras clave: Modelo de proyecto; construcción; Lean; 5S; PMBOK

Abstract

Sustainable growth in the telecommunications sector has led to many small and medium sized enterprises (SMEs) becoming involved in projects that are often not time and cost effective owing to the lack of a project management model that meets the needs of this type of company. In this article, a project management model is proposed based on the continuous improvement of processes under the lean and agility approach, and a medium enterprise from the sector is considered as a case study. A 50% reduction in the lead time of projects was observed, reprocessing and overtime were eliminated by 70%, while quality was ensured and the probability of project success increased. Thus, the application of this model solves the problem under study.

Keywords: Projects model; construction; Lean; 5S; PMBOK

u2014 Ricardo Kiyoshi Sun Itozu_Modelo de gestión de proyectos para reducir la demora en el proceso de cierre en los proyectos de construcción de estaciones celulares bajo el enfoque de agilidad

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%	9%	3%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	pt.scribd.com Fuente de Internet	1%
2	link.springer.com Fuente de Internet	1%
3	www.si3ea.gov.co Fuente de Internet	1%
4	docplayer.es Fuente de Internet	1%
5	www.gob.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to CONACYT Trabajo del estudiante	<1%
7	vitela.javerianacali.edu.co Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.espe.edu.ec Fuente de Internet	<1%

Capítulo I: Diagnostico

1.1 Descripción de la empresa

1.1.1 Historia

CJ Telecom es una empresa peruana con 15 años de experiencia en el mercado de las telecomunicaciones, realizando trabajos de construcción de infraestructura de telecomunicaciones para los principales operadores del país; como los principales proveedores de equipos de telecomunicaciones(vendors).

Esta empresa posee alrededor de 100 trabajadores de los cuales más del 80% es personal operativo, ya que el core del negocio se encuentra en el trabajo de campo. La empresa cuenta con su oficina ubicada en la Calle Santa Justina 620, Urb. Pando 3era Etapa, Cercado de Lima, y al ser una local de 500 m², cuenta con almacenes en el 1er piso y oficinas administrativas en el 2do piso. Cabe resaltar, que la empresa facturó en 2018 alrededor de S/. 10,598,004.00, lo que la posiciona como una mediana empresa.

1.1.2 Visión

Ser una de las empresas líderes en el sector de las telecomunicaciones a nivel nacional, que ofrece servicios diversificados e integrales de implementación de redes móviles y banda ancha.

1.1.3 Misión

Contribuir en la construcción y despliegue de nuevas infraestructuras y tecnologías de telecomunicaciones en el país. Basándonos en:

- Agregar valor a nuestras actividades

- Brindar servicio de calidad con capacidad de gestión e innovación
- Desarrollar a nuestros profesionales

1.1.4 Objetivos Estratégicos

La empresa cuenta actualmente con objetivos estratégicos los cuales son los siguientes:

- Mejorar la eficiencia y productividad en los servicios brindados por la organización.
- Mejorar la posición competitiva de la empresa.
- Promover el desarrollo personal y profesional de los empleados, su motivación y adhesión hacia la cultura organizacional de la empresa.

1.1.5 Estructura Empresarial

La estructura organizacional de la empresa se presenta como una organización matricial equilibrada, lo que significa, que maneja sus proyectos independientemente de las demás áreas de la empresa, pero aún mantienen un grado de dependencia de la gerencia. La empresa cuenta con 30 cuadrillas propias que trabajan continuamente en sus diferentes proyectos, cada cuadrilla está usualmente conformada por 4 personas (1 Supervisor y 3 Técnicos).

Para representar gráficamente el modelo de negocio de la empresa CJ TELECOM, en base a los datos recopilados durante las visitas realizadas a la empresa, utilizamos Model Business Canvas se muestra en la Figura N° 1.

Figura 1

Bussines Model Canvas

CANVAS CJ TELECOM

Aliados Clave	Actividades Clave	Propuesta de Valor	Relación con el Cliente	Segmentos de Clientes
<ul style="list-style-type: none"> Bancos. Aseguradoras. Empresas proveedora de consumibles. Empresas de Transporte. Empresas de Capacitaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Adquisición de Sitios y Permisos. Diseño e Ingeniería. Infraestructura de telecomunicaciones. Planta Externa e Interna. Implementación de equipos de telecomunicaciones. Mantenimiento de estaciones. 	Ofrecer servicios integrales de calidad, rápidos y seguros para la construcción estaciones celular.	<ul style="list-style-type: none"> B2B: La relación es empresa a empresa basándose que el cliente final es el usuario que realiza llamadas y/o usa internet móvil. Merchandising. 	<ul style="list-style-type: none"> Operadores Móviles: Empresas que brindan el servicio de telefonía en el país como Telefónica, Claro, Entel y Bitel. Proveedores de Equipos: Empres que proveen equipos de telecomunicaciones como Huawei, Nokia, Zte. Otras Organizaciones: Organizaciones privadas que necesiten de nuestros servicios como minas, clubes, empresas de la competencia.
	Recursos Clave <ul style="list-style-type: none"> Personal Capacitado Equipos de medición Local de 500m2 Personal Logístico Unidades Vehiculares Servidor físico y virtual 		Canales <ul style="list-style-type: none"> Presencial: Visita a sus oficinas, Reuniones, Conferencias. Correo Electrónico: Uso de este medio como principal comunicación oficial. 	
Estructura de Costes <ul style="list-style-type: none"> Servicios Básicos(Alquiler, Agua, Luz, Internet, Telefonía) Equipos y Herramientas Viáticos y Desplazamiento Sueldos del Personal Intereses por Financiamiento 		Estructura de Ingresos <ul style="list-style-type: none"> Clientes: Claro 70% de la Facturación, Nokia: 15%, ZTE: 10%, Otros: 5% Tipo: Al contado, Facturación a 7, 30, 60 y 90 días. 		

El modelo de negocio de CJ TELECOM nace hace 15 años a partir de identificar la necesidad del mercado con respecto a un creciente despliegue de infraestructura de telecomunicaciones y la tendencia tecnológica de los últimos tiempos, es así como, la empresa define su propuesta de valor basada en un servicio integral rápido, seguro y de calidad en la construcción de estaciones celular.

Con respecto a la segmentación que posee la empresa, esta posee en 3 principales clientes; los operadores móviles, los proveedores de equipos de telecomunicaciones y otras empresas como minas, organizaciones públicas y privadas, etc.

Las relaciones que CJ TELECOM mantiene con sus clientes es una relación B2B (empresa a empresa) la cual mantiene una comunicación directa mediante reuniones presenciales, correos electrónicos y llamadas. Además, se identificó que las actividades clave de la empresa son todas aquellas que conforman la construcción de una estación celular, dividiéndola en 6 servicios principales. Los recursos claves que utiliza esta empresa de servicios son la mano de obra calificada; su local propio, donde cuenta con sus oficinas

administrativas; y almacenes propios, donde están ubicados los equipos brindados por los clientes y cuenta también con un espacio propio para los consumibles que se utilizan para la ejecución del trabajo. Otros recursos claves son sus equipos de medición con los cuales garantizan la calidad de los equipos a instalar, sus 15 unidades vehiculares propias, su logística integrada y sus servidores de almacenamiento.

Se identificó que los aliados claves con los que cuenta la empresa se dividen en cinco grupos, entre ellos están las entidades bancarias como Scotiabank, el cual es su principal agente de financiamiento; las empresas aseguradoras y entidades de capacitación, las cuales son el respaldo ante cualquier accidente o incidente, ya que la empresa realiza trabajos de altura los cuales son considerados como trabajos de alto riesgo. Asimismo, se identificó también como aliado clave a las empresas proveedoras de consumibles como cables, conectores y aislantes, los cuales son los principales elementos vistos en la visita a sus almacenes y, las empresas de transportes, ya que la empresa realiza trabajos a nivel nacional mantiene a sus colaboradores constantemente viajando alrededor del país.

Los costos de la empresa radican principalmente en el sueldo del personal, los viáticos y desplazamientos de los mismos, los intereses financieros con las entidades bancarias y también los costos por los servicios básicos y el costo de equipos y herramientas. Con respecto a los ingresos, la empresa mantiene desde el 2014 a Claro como su principal cliente, con alrededor del 60%, según informó la gerencia en una entrevista. Los plazos de facturación son un factor importante en el negocio de esta empresa debido a que presenta plazos que varían desde al contado hasta 90 días de facturación.

En la Figura N° 2, se explica cómo funciona el sector de telecomunicaciones en el Perú y sus diferentes tipos de proveedores; en el caso de CJ TELECOM este se considera como un proveedor de infraestructura y brinda servicios a dos tipos de clientes, como directos a los operadores y como subcontratista a los proveedores de equipos de telecom (vendors).

Figura 2*Representación del Mercado*

1.1.6 Matriz FODA

Figura 3*Matriz FODA*

FODA	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
F1. Instalaciones Propias F2. 14 años de experiencia F3. Tiempo de respuesta eficaz F4. Buenas actitudes del gerente general, liderazgo, buen trato y visionario F5. Flota de movilidad propia F6. Constantes capacitaciones básicas F7. Diversidad de servicios brindados F8. Aumento del prestigio tras alianza con claro.	D1. Capital de trabajo limitado frente a competidores extranjeros D2. Clima organizacional con conflictos D3. Incumplimiento de procesos ya estandarizados D4. Escaso personal técnico D5. Gerente de operaciones genera una inestabilidad en el clima organizacionales D6. Capacitaciones poco productivas D7. Materiales y herramientas menores se compran en supermercados y no mediante un proveedor.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
O1. Mercado global de las comunicaciones inalámbricas es creciente O2. Ingreso de nuevos operadores (Entel, Bitel, Virgin) O3. Tecnología a la altura al desarrollo de las comunicaciones inalámbricas O4. Nuevos programas del estado que promueven el desarrollo de las telecomunicaciones en el país O5. Alto potencial de crecimiento en el desarrollo de infraestructuras en el sector interno del país O6. No existen sustitutos O7. Nuevas tendencias en redes móviles y banda ancha (4G y 5G) en el país que requieren un buen soporte en instalación de infraestructura.	A1. Crecimiento de pequeñas empresas competidoras de CJ Telecom A2. El potencial de mercado peruano como gran atractivo para la inversión extranjera comparables con CJ Telecom A3. Antenas con probables perjuicios por radiación A4. Alto grado de sensibilidad ante cambios en la normativa legal A5. Cambiante tecnología en el sector A6. Problemas de reclutamiento de profesionales A7. Tentativa integración hacia atrás de los clientes directos A8. Nuevas tendencias de protección medioambiental y ecológica

1.1.7 *Matriz de Porter*

Figura 4

Matriz de Porter



Amenaza de nuevos competidores:

El ingreso a la industria tiene un costo relativamente alto, debido a que las exigencias y estándares exigidos por el cliente son muy particulares, como, por ejemplo, los años de experiencia y la trayectoria que debe tener la empresa, por ende, el ingreso de empresas transnacionales que cuentan con respaldo financiero en otros países posee mayor posicionamiento en el mercado.

Esta se considera una fuerza alta.

Rivalidad entre competidores:

La creciente demanda se ha convertido en una oportunidad para las empresas de este rubro; sin embargo, la preferencia de los clientes por empresas extranjeras es cada vez más creciente, dejando a las empresas nacionales como CJ TELECOM con un segmento de mercado reducido.

Es una fuerza alta.

Poder de negociación de los clientes:

El cliente (los operadores o el estado) posee el control absoluto en la industria ya que tienen la potestad absoluta de aumentar o reducir los precios según crean conveniente, representando una amenaza para el proveedor que se verá obligado reducir sus costos para poder mantener la competitividad. Además, los clientes podrían decidir dejar de subcontratar el servicio e integrarse hacia atrás, por ello, consideramos que los clientes tienen un alto poder de negociación.

Es una fuerza alta.

Poder de negociación de los proveedores:

Los proveedores de bienes o servicios en esta industria son medianamente fuertes, debido a que los equipos usados para el desarrollo de los trabajos son especializados y poco comerciales, lo que no sucede tan frecuentemente en el caso de los consumibles.

Es una fuerza alta.

Amenaza de sustitutos:

No existe la amenaza de productos sustitutos para esta industria ya que la mano de obra especializada está presente en todas las actividades requeridas para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones.

Es una fuerza baja.

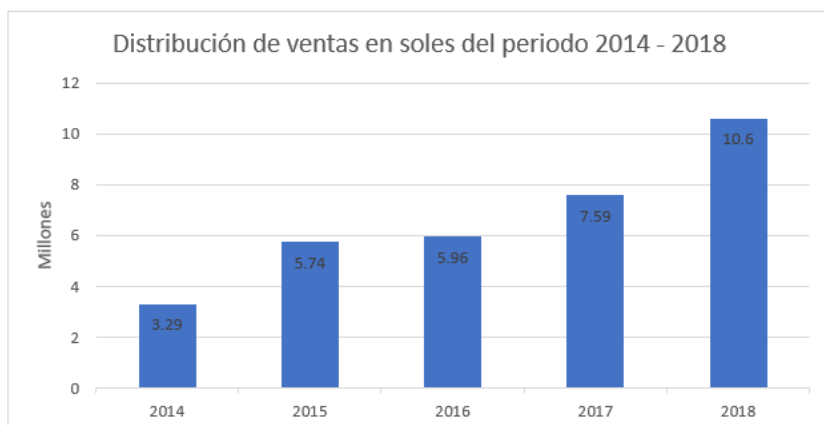
1.1.8 Ventas Anuales

La información de ventas anuales que presenta CJ TELECOM fue tomada de los estados financieros del año 2014 al 2018 y se consideraron las ventas únicamente por actividades del rubro de las telecomunicaciones.

En la Figura N° 5, se muestra la distribución de ventas en soles del periodo 2014-2018.

Figura 5

Ventas 2014-2018



En la Figura N° 5, se observa el crecimiento que ha tenido la empresa a lo largo de los años.

La empresa tiene una cartera de clientes pequeña la cual está conformada por sus dos principales clientes, Claro y Nokia, se analizaron las ventas de ambos para identificar como

se divide la participación y cuál es el impacto que tiene cada uno de estos clientes en las ventas de la empresa.

En la Figura N° 6 se tiene la distribución de ventas por clientes del mismo periodo,

Figura 6

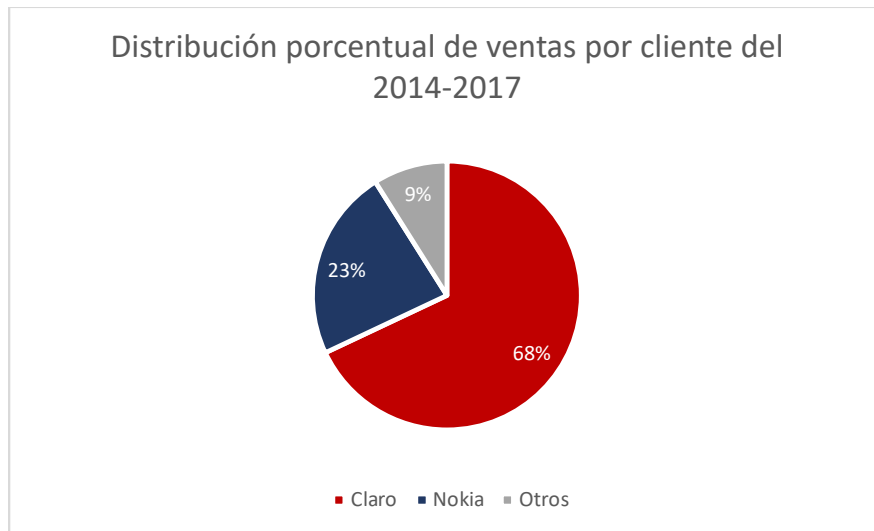
Ventas por cliente 2014-2017



En dicha grafica se observa que Claro es el principal cliente de la cartera de la empresa desde el 2015; a fin de complementar dicha información en la Figura N° 7 se presenta la distribución porcentual acumulada de dichas participaciones en el mismo periodo.

Figura 7

Distribución porcentual de ventas por cliente 2014-2017



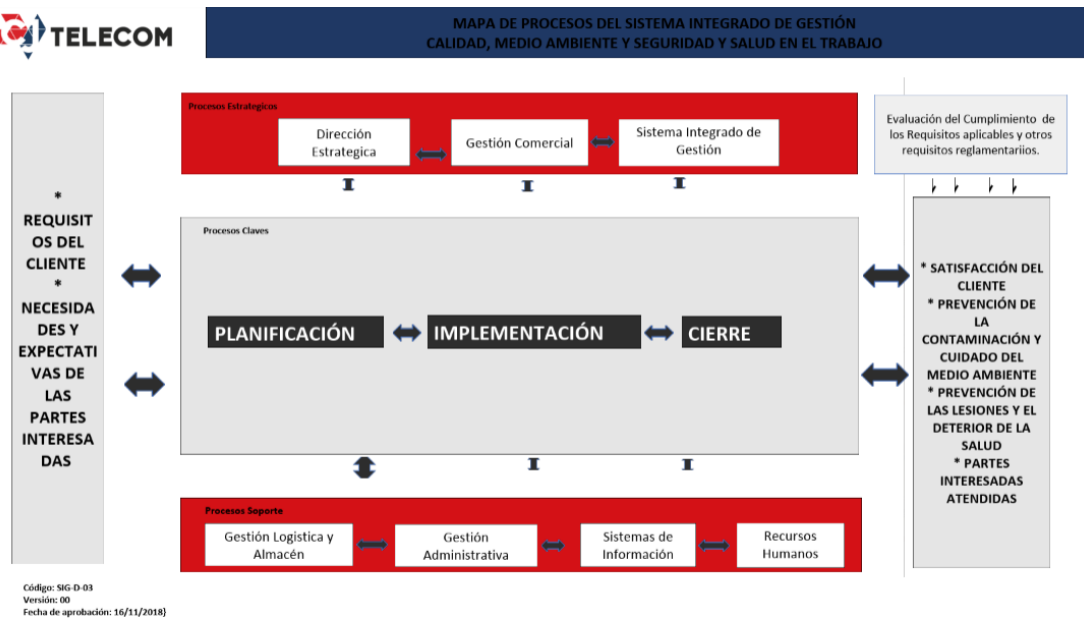
1.2 Descripción de procesos

1.2.1 Mapeo de Procesos

En base al análisis previo y al hecho de que la empresa realiza trabajos por órdenes de servicio, se decidió realizar el estudio considerando cada trabajo que realiza la empresa como un proyecto. Se decidió analizar los procesos que la empresa realiza para los proyectos del cliente Claro, los cuales cabe resaltar, se encuentran bajo un contrato marco, para esto se realizó un mapa de procesos con todo lo identificado mediante la técnica de observación y entrevistas con los coordinadores de proyectos; dicho mapa se muestra en la Figura N°8.

Figura 8

Mapa de procesos – Cliente Claro



1.2.2 *Procesos Claves*

Planificación: La planificación es la etapa inicial durante el ciclo de vida de los proyectos de esta empresa, en esta etapa se solicita la información existente al cliente y se realizan los estudios previos necesarios para obtener un alcance completo del trabajo a realizar. Posteriormente, se elabora el presupuesto que será enviado al cliente para su validación y una vez que este validado, se genera la orden de compra y se realiza la programación del personal de campo que ejecutara el trabajo, junto con la planificación de transporte de los mismos y de los equipos de telecomunicaciones.

Implementación: La implementación del trabajo involucra todo el trabajo realizado en campo, como la construcción, implementación de los equipos y la configuración de las estaciones. Este proceso inicia desde el primer día de trabajo en campo de la cuadrilla hasta el día en que la estación celular sea activada y entre en servicio, es decir, empieza a irradiar señal celular. Cabe resaltar, que esta es la etapa más relevante del proyecto, ya que implica el core del negocio y es donde se presentan la mayor cantidad de costos.

Cierre: El proceso de cierre empieza con la activación del proyecto para posteriormente iniciar con el “initial tunning”, que se refiere a una serie de pruebas lógicas en el lugar del proyecto, para garantizar la cobertura. Luego sigue la aceptación del trabajo, que es la actividad mediante la cual el cliente valida que el trabajo realizado cumple las especificaciones. De manera paralela, también se recopila la documentación que involucra reportes fotográficos, check list de los materiales instalados, evidencias de la puesta en servicio y demás documentación referida al tipo de trabajo que se realizó, junto con la devolución de los equipos que hayan sido desmontados y la gestión logística para su devolución al almacén del cliente. Posterior a esto, se realiza la actividad de liquidar el trabajo, el cual se hace mediante una reunión presencial entre el coordinador del proyecto y el analista del cliente, con el proceso de cierre se da por finalizado el ciclo de vida del proyecto.

1.2.3 Procesos Estratégicos

Sistema de Gestión Integrado: La empresa cuenta con sistema que integra la seguridad y salud ocupacional, calidad y medio ambiente, el cual brinda una ventaja estratégica en el mercado.

Gestión Comercial: La gestión comercial es un proceso estratégico debido a la relación directa de empresa a empresa que se maneja con el cliente por lo que es importante mantener una buena gestión de estos interesados.

Dirección Estratégica: La dirección de CJ TELECOM está a cargo del gerente general de la empresa el cual a su vez es el dueño y fundador de la empresa, este proceso es estratégico ya que el “know how” que maneja la dirección es clave en el desarrollo de sus proyectos.

1.2.4 Procesos de Soporte

Gestión Logística y Almacén: Esta gestión brinda el soporte necesario en todos los procesos clave de los proyectos de la empresa.

Gestión Administrativa: Esta gestión está basada en el manejo de la caja chica y flujo de efectivo el cual es el necesario para soportar las actividades de los procesos claves.

Sistema de Información: Los servidores en donde se almacena la información representa un soporte importante para la gestión documentaria.

Recursos Humanos: La empresa canaliza la gestión del recurso humano a través del área de administración, este proceso es estratégico debido que al ser una empresa de servicio donde el core se canaliza en la producción de sus colaboradores es importante mantener una buena gestión de estos.

Para mayor información ver Anexo 1

1.3 Descripción del proceso a mejorar

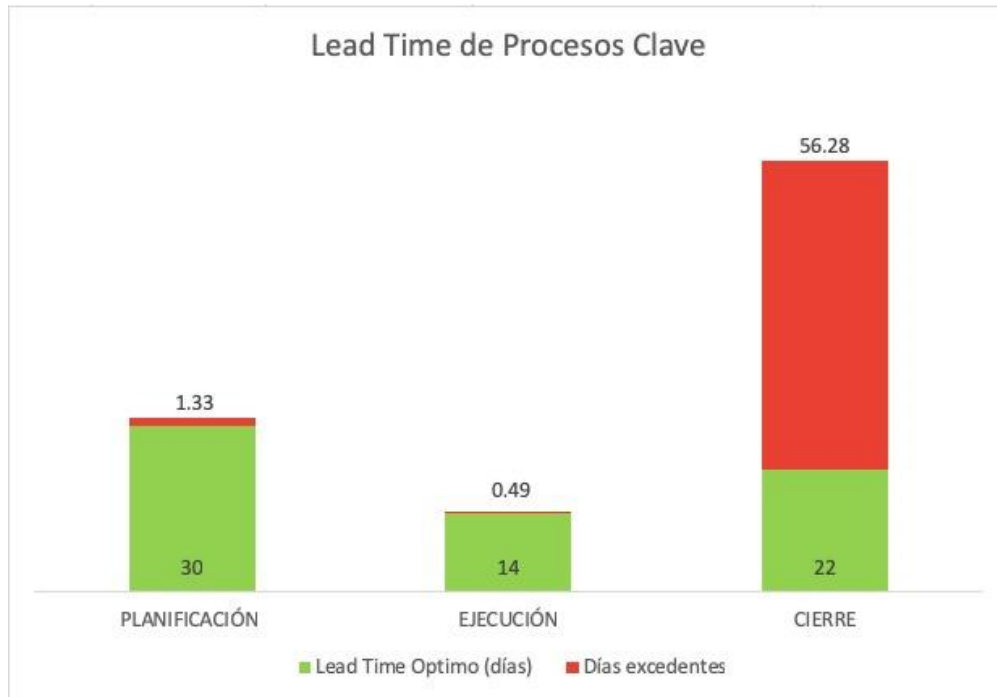
1.3.1 Identificación de problema

Se realizó un análisis de los procesos claves (planificación, ejecución y cierre) a través de diferentes bases de datos, de los proyectos en el periodo de enero 2018- diciembre 2018, las cuales tuvieron que ser consolidadas para obtener una que permita obtener los tiempos. Se consolidó una base de datos correspondiente a la producción anual de proyectos, la cual era de 315 proyectos, equivalentes a S/. 4,386,356.49 soles.

Posterior a esto se analizaron los tiempos de cada proceso clave para conocer cuánto era el lead time de un proyecto, este análisis resultó en la Figura N°9.

Figura 9

Lead time procesos claves



De todos los proyectos, se obtuvieron los siguientes leads times ponderados en base al valor de venta por cada proyecto, basándose en el flujo de los procesos. Para hallar los tiempos de planificación, se consideró la fecha de asignación del proyecto hasta la fecha de generación de orden de compra, dicho periodo es de 31.93 días promedio; mientras que para hallar los tiempos promedios de ejecución se consideró desde el día de generación de orden de compra hasta la activación de la antena celular donde resulto un promedio de 14.49 días. Finalmente, para la toma de tiempos en la etapa de cierre se consideró desde la activación de la antena hasta la facturación del proyecto, dicho tiempo es de 78.28 días promedio, lo que resulta en un total de 124.7 días en promedio que toma un proyecto de inicio a fin.

En base a los leads times obtenidos llama la atención el alto número de días que toma el proceso de cierre, que, según el análisis de procesos realizado previamente, esta etapa consiste en su mayoría en trámites administrativos, por ende, se procedió a analizar los impactos económico que está demora en el proceso de cierre genera en la empresa.

Cabe resaltar que un estándar que maneja el cliente Claro en sus proyectos es la de un tiempo máximo de 22 días para las aprobaciones respectivas por parte de sus gerencias, en base a este estándar se identificó la cantidad de proyectos que se encuentran fuera del estándar lo cual se muestra en el Figura N°10.

Figura 10

Trabajos dentro y fuera del estándar



Este gráfico nos indica que el 73.65% de los proyectos están fuera del estándar, es decir tiene más de 22 días en la etapa de cierre, dicho porcentaje representan 232 proyectos de la población, es decir, que 83 proyectos fueron culminados a tiempo.

1.3.2 Impacto del problema

1.3.2.1 Impacto Económico

Previo al análisis del impacto económico es importante resaltar algunos datos sobre el proceso de cierre, existen procesos controlables y no controlables dichos procesos se detallan a continuación.

Controlables (C): Este grupo incluye las etapas donde se carga la información del proyecto y se realiza la aceptación de este, llámese el control de calidad del trabajo.

No controlables (NC): Este grupo incluye las etapas donde se realizan las validaciones de jefes y gerentes del cliente, por las que tiene pasar para que el trabajo se dé por culminado.

Con la finalidad de medir el impacto económico, se considerará que el cliente se toma todo el tiempo disponible para el cierre de los proyectos; sin embargo, esto no descarta la posibilidad de presentar los entregables correspondiente en el plazo de los 22 días.

El primer impacto económico hallado es el financiero, debido a que según el análisis previo el principal stakeholder de la empresa son las entidades bancarias, por lo que la principal fuente de capital de trabajo viene de préstamos bancarios a corto plazo (pagares), lo cual genera intereses que van asociados al ciclo de cobro de la empresa, el cual, según el análisis previo vendría a ser 78.28 días, a lo cual se le suma los 30 días desde la presentación de factura resulta 108.28 días, esto genera a la empresa un problema de liquidez y endeudamiento.

En la Tabla N°1 se observa la cuantificación de los días del proceso de cierre en intereses bancarios, trayendo a valor presente el monto acumulado del conglomerado de proyectos con una tasa anual de 10%.

Tabla 1*Impacto económico-financiero de demora en cierre*

DEMORA DE DIAS(C + NC)						
Muestra			Monto Total	# Dias Delay	Valor Presente	Perdida
315.00		S/	4,386,356.49	78.28	S/ 4,293,303.76	S/ 93,052.73
DEMORA DE DIAS(C)						
Muestra			Monto Total	# Dias Delay	Valor Presente	Perdida
315.00		S/	4,386,356.49	56.28	S/ 4,319,255.78	S/ 67,100.71
DEMORA DE DIAS(C + NC) + FACTURACION(30 DIAS)						
Muestra			Monto Total	# Dias Delay	Valor Presente	Perdida
315.00		S/	4,386,356.49	108.28	S/ 4,258,165.74	S/ 128,190.75

Esta tabla presenta el impacto de la demora en días en los intereses, en tres grupos diferentes, el primer grupo representa todos los días del proceso de cierre el cual genera intereses por S/.93,052.73, el segundo grupo representa solo los días controlables es decir los que exceden el estándar y pueden ser reducidos sin depender de terceros este genera S/. 67,100.71 de intereses, el último grupo representa todo el proceso de cierre incluido los 30 días de la factura el cual genera intereses de S/.128,190.75; todo esto basado en la población de 315 proyectos.

Ya identificado el impacto económico-financiero se concluyó que son S/.67,100.71 que la empresa puede ahorrarse en intereses si mejora su proceso a corto y mediano plazo.

El siguiente análisis económico es correspondiente a los sobrecostos que estos reprocesos generan, por lo que se requiere analizar los subprocesos de cierre para identificar cuáles son los críticos, el flujo de estos procesos se presenta en la Figura N°11

Figura 11*Flujo de sub procesos*

Dicho análisis se realizó en base a los datos obtenidos del portal vpn del cliente donde se halló el tiempo promedio y se ponderó con el valor de venta independiente de cada orden de trabajo, el resultado de esto se muestra en la Tabla N°2.

Tabla 2

Participación de subprocesos en Lead Time de cierre

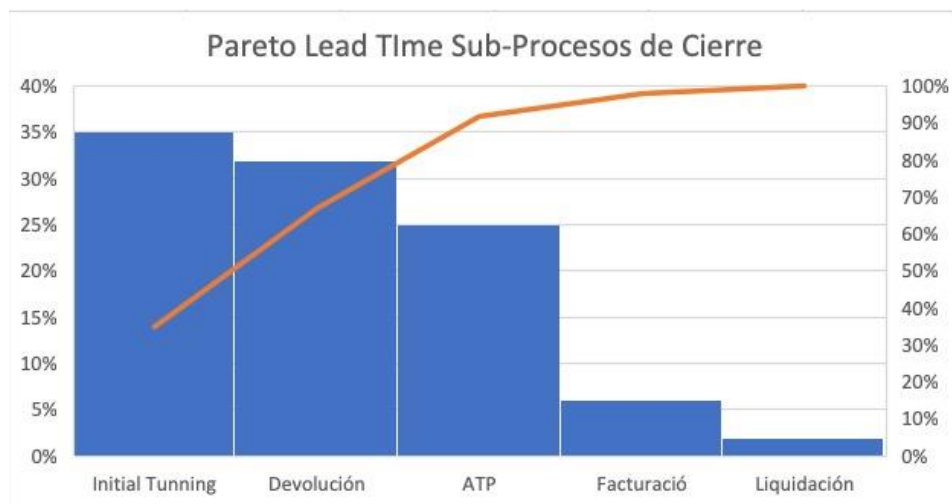
Proceso	Tiempo	Absoluta
Initial Tunning	35%	35%
Devolución	32%	67%
ATP	25%	92%
Liquidación	2%	94%
Facturació	6%	100%

En esta tabla se puede observar que el sub proceso de Initial Tunnig representa el 35% de los días del proceso de cierre, según se indicó previamente en este subproceso se realizan pruebas lógicas de conectividad para garantizar la cobertura en la zona mientras que en la devolución se refiere a la devoluciones de equipos sobrantes al cliente y este representa un 32%, por último, el protocolo de aceptación del trabajo (ATP), el cual representa el 25% , se realiza para garantizar los criterios de aceptación del trabajo; en base a esta tabla se utilizó la herramienta de Pareto para priorizar los subprocesos que se analizaran.

En La Figura 12, se observa el Pareto realizado en el cual se tienen como principales causas el Initial Tunning, el protocolo de aceptación y las devoluciones de equipos.

Figura 12

Pareto de Sub-Procesos Cierre



Ya realizado la priorización de los subprocesos, se costó cada uno de ellos en dos grupos, dentro del estándar y fuera de él, con la finalidad de tener un costo optimo y el sobre costo que genera la demora, para el desarrollo de este análisis es necesario describir algunos datos propios del proceso y de la empresa, los cuales se muestran en la Tabla N°3.

Tabla 3

Datos para análisis de costos

DATOS		PUESTO	
TOTAL LEAD TIME	56.28	Almacenero	6.25
DOMINGOS Y FERIADOS	15%	Coordinador	20.83
CLIENTE Y TIEMPOS MUERTOS	35%	Documentador	10.42
TIEMPO REAL	28.13770912	Supervisor	13.02
ALQUILER MENSUAL	26400	Tecnico	7.81
ALQUILER DIARIO	880		
TAMAÑO DEL LOCAL	500		
SERVICIOS BASICOS	10% DEL COSTO		

En base a estos datos, se procede a realizar el costeo de dichos subprocesos en base a información brindada por el área operativa con referencias de proyectos anteriores y lineamientos del cliente, esta información se muestra en la Tabla N°4.

Tabla 4*Cuadro de costos de subprocesos de cierre*

Etapa	Personal	DENTRO DE LOS 22 DIAS				FUERA DE LOS 22 DIAS			
		HH	Sueldo HH	Total	HH	Sueldo/HH	Total		
Initial Tunning	Tecnico	16	7.8125	S/ 125.00	48	7.8125	S/ 375.00		
	Supervisor	16	13.02083333	S/ 208.33	48	13.02083333	S/ 625.00		
	Documentador	4	10.41666667	S/ 41.67	24	10.41666667	S/ 250.00		
	Coordinador	2	20.83333333	S/ 41.67	12	20.83333333	S/ 250.00		
	TOTAL	38		S/ 416.67	132	9.848198192	S/ 1,500.00		
ATP	Tecnico	6	7.8125	S/ 46.88	16	7.8125	S/ 208.33		
	Supervisor	6	13.02083333	S/ 78.13	16	13.02083333	S/ 500.00		
	Documentador	2	10.41666667	S/ 20.83	8	10.41666667	S/ 83.33		
	Coordinador	2	20.83333333	S/ 41.67	3	20.83333333	S/ 12.50		
	TOTAL	16		S/ 187.50	43.00	9.004066918	S/ 804.17		
Devoluciones	Tecnico	1	7.8125	S/ 7.81	COSTO ALMACENAJE				
	Supervisor	2	13.02083333	S/ 26.04	Descripción	U.M	Total		
	Documentador	2	10.41666667	S/ 20.83	ESPACIO OCUPAD	3.6			
	Coordinador	2	20.83333333	S/ 41.67	COSTO DEL ESPAC	12.38059201	44.57013125		
	Coordinador Logistico	4	20.83333333	S/ 83.33	SERVICIOS BASIC	13.61865121	13.61865121		
	Almacenero	3	6.25	S/ 18.75					
	TOTAL	14		S/ 198.44	TOTAL		S/ 58.19		
TOTAL GENERAL	68		S/ 802.60		18.85226511	S/ 2,362.36			

En esta tabla se puede observar los 3 subprocesos elegidos, con respecto a los dos primeros Initial Tunning y Devolución los cuales son procesos que implican días en campo, se realizó un costo según el personal involucrado y las horas hombres que representan, con respecto a las horas hombre dentro del estándar se calculó en base a juicio de expertos con la parte operativa teniendo en cuenta que todos los consultados sean profesionales que tengan más de 5 años ejecutando proyectos en el rubro de telecomunicaciones. En cambio, para los días fuera del estándar se calculó a partir de los 56.28 días que representan, restándole a estos los domingos y feriados junto con las aprobaciones del cliente y los tiempos muertos restándose el 50% del tiempo, a esta reducción se le multiplico la representación de cada subproceso que se vio en la Tabla N°4, el resultado fue el siguiente:

- Initial Tunning: S/. 1500.00 de reproceso
- ATP: S/. 804.17 de reproceso
- Devoluciones: S/.58.19 por concepto de almacenaje

Esto representa un costo promedio total por proyecto de S/.2,362.36 por demora en el proceso de cierre, adicionales a S/.802.60, es decir 291% más de lo que se debería gastar, anualizado a los 315 proyectos anuales, resultaría S/.744,143.4 de sobre costo.

En conclusión, con respecto al análisis económico y financiero se tiene una pérdida en intereses y sobrecostos por reprocesos de S/.811,244.11.

1.3.2.2 Impacto Social y Ambiental

Sobre el impacto social y ambiental que representan la construcción de estaciones celulares se resume principalmente a una mayor comunicación y una contribución directa con el desarrollo del país, en el tema ambiental se viene gestionando el impacto visual que las antenas podrían ocasionar en la población con soluciones de mimetizados ecológicos.

Cabe resaltar que el mercado de implementación de estaciones celular se encuentra estrictamente regulado por importantes instituciones, en cuanto al impacto social esta Osiptel quien garantiza la calidad de la estación celular y promueve el desarrollo de las telecomunicaciones en el país, cabe resaltar que Osiptel es un ente regulador de las que en la actualidad se encuentra bajo una estricta evaluación por la OCDE para convertirse en un regulador de clase mundial.

En cuanto, al impacto ambiental el ente regulador es el Ministerio de Transportes y Comunicaciones junto con el Ministerio del Ambiente quienes bajo el SEIA (Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental) supervisan y certifican bajo una gama de criterios ambientales las infraestructuras de telecomunicaciones.

El problema en el proceso de tierra genera que estos impactos tengan mayor probabilidad de ocurrencia ya que al tener reprocesos se generan:

- Incomodidad en los Vecinos

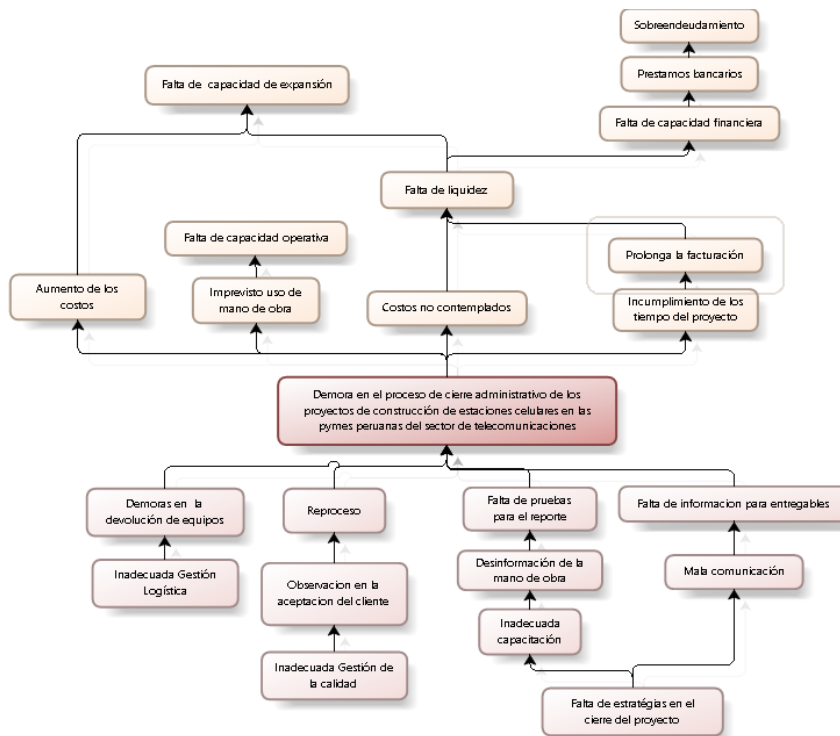
- Generación de residuos
- Ruido, Polvo
- Afectación del servicio (por ende, pierde cobertura la zona)

1.3.3 Análisis de Causas

La herramienta utilizada para analizar el problema propuesto fue el Diagrama de Árbol, el cual se implementó para analizar las causas y consecuencias relacionadas con la demora en el cierre de los proyectos de construcción de estaciones celulares en las pymes peruanas del sector de telecomunicaciones. Para obtener información y resultados de mayor similitud con respecto a las pymes peruanas del sector de telecomunicaciones se decidió utilizar como caso de estudio a la empresa CJ TELECOM.

Figura 13

Análisis de Causas y Efecto



1.3.4 Importancia del problema

En Latinoamérica, se pueden encontrar diferentes tipos de proyectos de diversos sectores, de los cuales un gran número presentan problemas de gestión que impactan en el fracaso del proyecto. Tal es el caso de un estudio realizado en Yucatán, México, titulado “Exploratory Study on Project Planning and Control for Small and Medium Size Construction Firms” de González et al. (2010), en el cual se realizó una investigación a 23 empresas constructoras de las cuales se obtuvo la siguiente información.

Con respecto a la planeación del tiempo, el 28% de las empresas manifestó que muchas veces no han concluido la ejecución de los proyectos en el tiempo programado, el 61% que algunas veces no ha concluido en tiempo y el 11% que pocas veces no ha concluido en tiempo. (p. 17)

En cuanto a los resultados derivados de la planificación de los recursos financieros, el 22% de las empresas indicó que ha enfrentado retrasos en la ejecución de proyectos debido a limitaciones en la capacidad financiera. Un 50% de las empresas ocasionalmente experimenta demoras, mientras que un 28% raramente se ve afectado por ellas (González et al., 2010). Esta afirmación da sustento al hecho de considerar que el incorrecto uso de los recursos financieros genera repercusiones negativas en la ejecución de los trabajos del proyecto.

De lo mencionado en líneas anteriores, sobre la recurrencia de los problemas con respecto a los cumplimientos del tiempo de un proyecto. Cabe destacar que la gestión de proyectos, no sólo se aplica en las grandes empresas sino también en las pequeñas y medianas empresas, como lo demuestra el trabajo de Turner et al. (2012) y, titulado “Project Management in Small to Medium-Sized Enterprises: Tailoring the Practices to

the Size of Company”, en donde se hace mención de la cifra de inversión anual de la economía mundial en proyectos de Pymes, la cual supera los diez trillones de dólares. Dicho monto representa también el nivel de actuación en gestión de proyectos en Pymes, los cuales suponen la reducción de costes, tiempo y el aumento de la funcionalidad de las Pymes.

Por ello, debido a la relevancia de la aplicación de la gestión de proyectos en las Pymes, se decidió analizar la situación general de las Pymes en el Perú. Luna (2017), Gerente General de Comex Perú afirmó que en el Perú las micro y pequeñas empresas representan el 96,5% de las empresas del país (Luna, 2017). Por otro lado, es evidente la gran problemática que estas empresas representan en nuestro desarrollo debido a diferentes aspectos como políticos, legales, tributarios y otros donde las malas gestiones de estas empresas significan malas prácticas y en algunos casos evasión de responsabilidades por parte de los empresarios peruanos. Comex Perú afirma que la informalidad en las pymes es de 79.9%, es decir, “de los 8 millones de puestos de trabajo que generan, al menos 6.5 millones son informales. Además, el aporte de estas empresas al PBI ha disminuido de 21% a 20.6%” (Luna, 2017, párr. 1).

Bajo este contexto, se desarrolla la problemática del Crecimiento Estratégico Empresarial (Enterprise grow strategy), el cual se enfoca en replantear las estrategias de las pymes peruanas que crecieron empíricamente gracias al aprovechamiento de oportunidades que se presentaron en su camino, como es el caso de muchas empresas en el sector de las Telecomunicaciones y Otros Servicios de Información. Sector que, en noviembre de 2017, incrementó su producción en 6.95%, así lo informó el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2017).

Uno de los mercados potenciales que se presenta en el sector de las Telecomunicaciones y Otros Servicios, es la construcción de estaciones base celular (antenas) a nivel nacional el cual según:

El Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL) informó que las empresas operadoras deberán acelerar la inversión en infraestructura para asegurar la calidad de las telecomunicaciones en el Perú. Según estudios realizados por el ente regulador, se requieren 36,513 Estaciones de Base Celular (EBC) para atender la demanda de acceso a Internet y comunicaciones de voz desde las redes móviles al 2021. Además, OSIPTEL informó que las empresas operadoras tienen actualmente 18,928 EBC, sobre las cuales han instalado antenas de diversa tecnología (2G, 3G y 4G). En consecuencia, la brecha en la implementación de infraestructura que permita asegurar la prestación de los servicios hacia el 2021 es de 17,585 EBC. (OSIPTEL, 2017, p. 1)

Esta información demuestra que la demanda de las actividades de construcción de EBC tendrá un crecimiento constante en los próximos años, puesto que tiene una relación directa con el aumento del uso de las telecomunicaciones en el Perú.

Por otro lado, en el Reporte Estadístico de marzo 2018 de OSIPTEL (2018), las empresas operadoras como son Telefónica, Claro, Entel y Bitel reportan un crecimiento de 17.4% en instalaciones de antenas para cobertura de Telefonía Móvil en el año 2017, siendo así que Telefónica lideró el despliegue de infraestructura con 7438 antenas y Claro siguió con 5066, siendo este último uno de los principales clientes de la empresa CJ TELECOM.

CJ TELECOM es una pyme peruana que se dedica a la implementación de estaciones celular a nivel nacional contribuyendo con el despliegue de la red móvil alrededor del país, el problema que presenta esta empresa es muy común en las pymes peruanas del sector, el cual es la ineficiencia en la gestión de los recursos en sus proyectos lo cual afecta su crecimiento en el mercado y genera que su nicho de mercado sea más pequeño en comparación a sus competidores extranjeros, que cuentan con mayor capacidad financiera, operativa y de expansión, restringiendo el crecimiento de estas empresas en comparación al crecimiento que

se va dando en el sector de las telecomunicaciones año tras año, esto se traduce como un conjunto de limitaciones y dificultades de carácter estructural que impiden a las pymes acceder a mercados y conquistar más y mejores clientes.

1.3.5 Propuesta de Solución

Metodologías Ágiles:

Scrum es una de las metodologías Ágil más populares. Es una metodología de adaptación, iterativa, rápida, flexible y eficaz, diseñada para ofrecer un valor significativo de forma rápida en todo el proyecto. Scrum garantiza transparencia en la comunicación y crea un ambiente de responsabilidad colectiva y de progreso continuo. El marco de Scrum, tal como se define en la Guía SBOK™, está estructurado de tal manera que es compatible con los productos y el desarrollo de servicios en todo tipo de industrias y en cualquier tipo de proyecto, independientemente de su complejidad. (SCRUMstudy, 2016, p. 1)

SAFe® “(acrónimo de Scaled Agile Framework Enterprise) es un marco de trabajo para la escalación de las prácticas ágiles basado en los principios de Lean y Agile para el desarrollo de software y sistemas, a nivel corporación” (SAFe, 2017, párr. 1).

Extreme Programming (XP) es un marco de desarrollo de software ágil que tiene como objetivo producir software de mayor calidad y una mejor calidad de vida para el equipo de desarrollo. XP es el más específico de los marcos ágiles con respecto a las prácticas de ingeniería apropiadas para el desarrollo de software. (Agile Alliance, 2018, párr. 1)

Guías de Dirección de Proyectos:

PMBOK 6ta Edición, Es una guía para la dirección de proyectos compuesta de estándares internacionales elaborada por el Project Management Institute (PMI), para que los

responsables de la dirección de proyectos puedan utilizar el conjunto de buenas prácticas que tiene como contenido y adecuar dichos procesos a sus proyectos para aumentar la probabilidad de éxito (Project Management Institute, 2017).

PRINCE2 es un método flexible que lo guía a través de los elementos esenciales para la gestión de proyectos exitosos, independientemente del tipo o escala. Basado en siete principios, temas y procesos, PRINCE2 se puede adaptar para satisfacer sus requisitos específicos. (AXELOS, 2017, p. 1)

NCB es un compendio que tiene como objetivo desarrollar continuamente las competencias técnicas, de comportamiento y competencias de contexto para los profesionales en la Dirección de Proyectos, este modelo también nos habla del valor de la experiencia y de las habilidades de un director de proyectos (MDAP, 2017).

Se optó por utilizar en esta metodología la Guía del PMBOK 6ta Edición, que comparada a otras guías de dirección de proyectos, es la que cuenta con más herramientas y procesos, por lo que permitirá desarrollar mejor nuestro plan de acción en la empresa anteriormente mencionada para lograr los objetivos esperados.

Capítulo 2: Estado del arte

En el presente capítulo se explicarán los principales conceptos utilizados en este trabajo de investigación, dentro del cual se consideró importante definir conceptos de la gestión de proyectos y otros conceptos del rubro de telecomunicaciones a fin de comprender su tratamiento a lo largo del presente trabajo de investigación, dichos conceptos estarán subdivididos en metodologías, herramientas y específicos para aquellos que sean del rubro de las telecomunicaciones.

Metodologías

2.1.1 Metodología 5S

Singh y Ahuja (2015) definen la metodología 5S como un enfoque que surgió en Japón para organizar, ordenar, limpiar, estandarizar y mejorar continuamente un área de trabajo. Las 5S hacen referencia a 5 palabras claves en japones: Seiri (Clasificar), Seiton (Ordenar), Seiso (Limpiar), Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (Disciplina). Como lo mencionan Singh y Ahuja (2015), dicha metodología ha demostrado increíbles resultados en el sector industrial y de servicios, principalmente, por sus logros en reducción de desperdicios, reducción de demoras, mejoras en productividad, eficiencia y mejoras de la calidad de los productos y/o servicios.

2.1.2 PMBOK

El PMBOK es una guía que presenta prácticas, técnicas y herramientas agrupadas en Áreas de Conocimiento y Grupos de Procesos. Dicha guía se desarrolló a partir de discusiones entre grupos de profesionales de la gestión de proyectos, de las cuales surgió un consenso (Besner & Hobbs, 2012).

2.1.3 SYLLK

El modelo Syllk o Systemic Lessons Learned Knowledge, es una modificación del modelo de queso suizo, pues reemplaza las barreras de defensa de Reason (persona, lugar de trabajo, factores de organización, políticas y procedimientos) y defensas (tecnología, capacitación y regulaciones), por los elementos de personas (aprendizaje, cultura y social) y sistemas (tecnología, proceso e infraestructura). Además, menciona también que los agujeros en el modelo gráfico representan a las prácticas de lecciones aprendidas (Reason, 1997, como se cita en Duffield y Whitty, 2015).

2.1.4 Kanban

Stadnicka y Ratnayake (2017) definen la metodología Kanban como un sistema efectivo para gestionar materiales y asegurar su disponibilidad, por lo que es efectivo para reducir tiempos de espera o retrasos del servicio.

2.2 Herramientas

2.2.1 SIPOC

Nandakumar et al. (2020) definen SIPOC como una herramienta que permite definir un proceso clave a través de la identificación de los Proveedores, Entradas, Procesos, Salidas y Clientes; y se puede utilizar para identificar los procesos que tienen cuellos de botella y facilitar el entendimiento del flujo de los mismos.

2.2.2 Checklist

El checklist es un dispositivo mnemotécnico que consiste en una lista de actividades, elementos y criterios necesarios para completar una determinada tarea. En su mayoría, se sirven de guía para la recopilación de pruebas relevantes o entregables para determinar el mérito, el valor o la importancia de lo evaluado (Martz, 2009).

2.2.3 Reuniones diarias o Daily meetings

Poksinska et al. (2013) definen las “daily meetings” como reuniones diarias de un tiempo de duración determinado y con una agenda estandarizada. Tiene como objetivo tratar con los empleados, la planificación de las actividades diarias, la comprobación de las condiciones para cumplir con las exigencias del día, revisar los objetivos y discutir los diferentes problemas del trabajo diario involucrando a los empleados en la mejora de la calidad, la eficiencia y la seguridad.

2.2.4 KPI

Los KPIs son métricas utilizadas como alertas tempranas para medir eficazmente el rendimiento del proyecto y establecer estrategias proactivas y eficaces para mejorar el rendimiento futuro (Yun et al., 2015).

2.3 Proyecto

2.3.1 Definición

Según el Project Management Institute (PMI), los proyectos son “actividades enfocadas hacia el logro de un objetivo específico único, de carácter temporal, con una fecha de inicio y conclusión definidas” (Estrada, 2015, p. 64).

2.3.2 Características

Los proyectos cuentan con un ciclo de vida, en donde se da una relación entre el costo y el tiempo, puede que algunos proyectos se parezcan, pero los factores involucrados en cada uno de ellos son completamente diferentes entre sí, lo que es similar en todos es su ciclo de vida. (Estrada, 2015, p. 64)

2.4 Estándar

2.4.1 Definición

“Es un documento que proporciona, para uso común y repetido, reglas, pautas o características para actividades o sus resultados, orientado a lograr el óptimo grado de orden en un contexto determinado” (Estrada, 2015, p. 64).

2.5 Antenas

2.5.1 Definición

Según el experto en telecomunicaciones, Huidobro (2013):

Una antena es un dispositivo diseñado con el objetivo de emitir y/o recibir ondas electromagnéticas hacia/desde el espacio libre. Una antena transmisora transforma

corrientes eléctricas en ondas electromagnéticas, y una receptora realiza la función inversa. En el caso de que las antenas estén conectadas por medio de guía ondas, esta función de transformación se realiza en el propio emisor o receptor. Se utilizan en la radio, televisión, teléfonos móviles, routers inalámbricos, mandos remotos, etc., unas veces visibles y otras ocultas en el interior del propio dispositivo. (p. 3)

2.5.2 Creación

Alexandr Stepánovich Popov es reconocido como el inventor de la antena. Fue uno de los pocos ingenieros rusos de la época (siglo XIX) que además se interesó por la electricidad y sus posibilidades. Entre uno de sus logros más importantes se encuentra un dispositivo que tenía la peculiaridad de registrar y captar las perturbaciones eléctricas de la atmósfera. Lo cierto es que este dispositivo lo descubrió por casualidad y se trataba de algo parecido a una varilla conductora que se levantaba "en dirección al cielo", de manera que pudiera captar la energía de las tormentas. Estaba compuesta de manera que pudiera percibir las ondas electromagnéticas originadas artificialmente. (Huidobro, 2013, p. 4)

En el año 1897, cuando Popov estudió las teorías de Heinrich Hertz, experimentó que la sensibilidad del aparato cohesor aumentaba al unirlo a un hilo conductor que dejó suspendido en una cometa. De esta forma la capacidad de recepción era mejor y, además, permitía un mayor rango de longitudes de onda (frecuencias). En estas fechas dejó patente todo esto con una de las pruebas más importantes que diseñó de la siguiente manera: equipó una estación de tierra en la ciudad de Kronstadt y a un crucero ruso con todos los aparatos de comunicación inalámbricas que eran necesarios, y de esta manera consiguió realizar la primera comunicación entre un

navío que se encontraba en alta mar con la costa, siendo la distancia entre ambos puntos de 600 yardas. (Huidobro, 2013, p. 4)

2.6 Lead Time

El periodo necesario para completar una actividad o tarea se conoce como "lead time". Este tiempo abarca desde la solicitud inicial hasta la entrega final del producto o servicio solicitado (Gamboa, 2014). Por lo tanto, se considera como lead time el tiempo de entrega o tiempo de duración de un proyecto, en el caso de este trabajo, específicamente de los proyectos de construcción de antenas celulares.

2.7 Fórmula de valor futuro

Fórmula utilizada para hallar el valor que tendrá en el futuro un determinado monto disponible en la actualidad, a fin de evaluar si es beneficioso invertir dicha cantidad en un proyecto con una tasa respectiva, esta fórmula se utilizara para proyectar la rentabilidad o pérdida en el caso de estudio.

$$VF = VP \times (1 + t)^n$$

En donde,

VF = Valor Futuro

VP = Valor Presente

t = tasa de interés por periodo

n = Cantidad de periodos

2.8 Procesos específicos de telecomunicaciones

2.8.1 *Initial Tunning*

Proceso definido por el operador de telecomunicaciones para verificar y garantizar la correcta puesta en servicio de sus antenas y procurar la cobertura en cuanto voz y datos en la zona beneficiaria.

2.8.2 *Cubicación*

Proceso donde un operador implementa su equipamiento y cobertura soportándose de otra infraestructura existente perteneciente a la competencia, esta solución se negocia bajo la modalidad de arrendamiento.

2.8.3 *Modernización*

Proceso donde un operador opta por modernizar su equipamiento para mejorar sus tecnologías como ejemplo practico el traspaso de la tecnología 3G a 4G.

2.8.4 *Desmontaje*

Proceso donde un operador decide desmontar los equipamientos existente o en su defecto infraestructura para un posterior proceso de modernizar o simplemente eliminar dicho punto de cobertura.

2.9 Regla de tres

En el trabajo realizado por Gómez (2006), se menciona que:

Los problemas de regla de tres se relacionan con los conceptos de la teoría de las razones y proporciones de Euclídes. Además, cita que en el libro de Pérez de Moya,

(1562) como se cita en Gómez (2006), dicho autor define esta fórmula de la siguiente manera:

Dícese regla de tres porque en ella ocurren 3 números continuos o discontinuos proporcionales, y toda práctica no es otra cosa sino hallar otro cuarto número ignoto que se halla en tal proporción con el tercero como el segundo con el primero. Lo cual muestra Euclides en la decimosexta del sexto, a do dice: dadas 3 cantidades continuas proporcionales, para hallar la cuarta multiplicarás la segunda por la tercera y partirás por la primera. (p. 3)

2.10 Juicio de Expertos

El juicio de expertos es un método de validación útil para verificar la fiabilidad de una investigación que se define como “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (Robles y Rojas, 2015, p. 18).

2.11 Diagrama de Pareto

En el trabajo realizado por Serna (2010), se define:

Al diagrama de Pareto como son gráficos especializados de barras que presentan la información en orden descendente, desde la categoría mayor a la más pequeña en unidades y en porcentajes. Los porcentajes agregados de cada barra se conectan por una línea para mostrar la adición incremental de cada categoría respecto al total. (p. 7)

Además, el autor menciona que en la mayoría de los casos los problemas a resolver se priorizan a través de la ley de Pareto o ley 80 – 20, en la cual se identifica el 20% de las causas que provoca el 80% de los efectos de cualquier fenómeno estudiado (Serna, 2010).

2.12 Antecedentes de la propuesta

Durante el trabajo desarrollado por los autores se realizó un estudio a la literatura y se encontraron antecedentes que corresponden y dan sustento a la propuesta presentada. En el estudio realizado por Arditi et al. (2017), mencionan que una de las causas que genera el fracaso de los proyectos es la cultura organizacional la cual se encuentra directamente relacionada con el retraso en los tiempos de construcción, estos autores proponen una lista de atributos relacionados a la cultura organizacional que pueden ser tomados en consideración para contribuir al cumplimiento de tiempos en los proyectos de construcción. Otro de los principales problemas, según el trabajo realizado por Olawale y Sun (2015), radica en el control de los proyectos. En dicho trabajo se presenta un estudio en base a 250 cuestionarios aplicados a empresas consultoras y constructoras en donde se obtiene como resultado que uno de los problemas más relevantes radica en el control de los proyectos debido a que el control de costos y tiempos se manejan independientemente lo cual según los autores difícilmente pueden ser efectivos.

Asimismo, el artículo científico de Stadnicka y Ratnayake (2017), presenta el análisis de una empresa del sector telecomunicaciones en Polonia. Dicho análisis se realizó a través de los “5-Why method” y señala que algunos de los principales problemas encontrados se relacionan a la inadecuada gestión de materiales. Uno de los problemas identificados por Stadnicka y Ratnayake (2017) se refiere a la falta de materiales en el vehículo, los cuales eran necesarios para llevar a cabo una instalación. Dicho problema se presentaba debido a que se utilizaban materiales en instalaciones previas y como el almacén principal de la empresa se encontraba a 20 kilómetros de las oficinas, los operadores no disponían del tiempo necesario para regresar al almacén. Es por ello, que a través del uso de los 5-¿Por qué?, Stadnicka y

Ratnayake (2017) identificaron que la causa principal era la inadecuada organización de los materiales en el almacén.

Además, otro de los problemas identificados fue la falta de material en el almacén principal, debido a errores en las órdenes de compra. Stadnicka y Ratnayake (2017) propusieron como solución implementar un sistema Kanban, con el fin de asegurar la disponibilidad de materiales para la ejecución de sus actividades y ordenar con anticipación una cantidad mínima de materiales necesarios para llevar a cabo las instalaciones previstas para cada semana.

Por otro lado, si bien la reducción del Lead time es un objetivo importante, como lo menciona Stadnicka y Ratnayake (2017), el trabajo de Andersen et al. (2018), resalta que el hecho de finalizar un proyecto en menos tiempo no asegura que el proyecto sea exitoso, pues según el caso de estudio al intentar acelerar el tiempo de vida del proyecto fue necesario subcontratar empresas para desempeñar algunas actividades y al no realizar correctamente las actividades de planificación y logística, fueron necesarios los reprocesos y se presentaron problemas meses después de haber finalizado el proyecto. Por lo que, no sólo se debe prestar atención a la reducción del Lead time, pues como lo demuestra Andersen et al. (2018), si no se le presta la atención debida al desarrollo de actividades de planificación, logística y otras actividades que definen cómo se realizarán los procesos de ejecución en un proyecto, pueden generarse muchos problemas como el reproceso de actividades.

Por otro lado, también se encontraron antecedentes que responden a qué otras soluciones se podrían aplicar, dentro de las cuales está el estudio de Vimal y Ganapathy (2016), el cual tuvo como principal resultado el hecho de que las técnicas propuestas de Lean Construction sí pueden mitigar el desperdicio de recursos y mejorar la productividad de los proyectos de construcción. Además, el estudio de Hui y Lock (2017) demuestra que las prácticas de la Gestión del Conocimiento representan un hecho importante en la mejora de la

ventaja competitiva de una empresa de construcción; así como, el aumento de la productividad de sus procesos y el rendimiento de entrega a través de la explotación de las experiencias pasadas y las mejores prácticas, las cuales contienen información que puede ser compartida a toda la empresa a través de las prácticas de la Gestión del Conocimiento.

Asimismo, el estudio de Manisha y Shrivastava (2016), en el cual se muestra un modelo de gestión donde se definen los principales factores críticos de éxito dentro del marco de la implementación de la metodología Lean Six Sigma con la finalidad de que este modelo sirva como base para la mejora de calidad y productividad en las pequeñas y medianas empresas. Además, Olivieri et al. (2018) plantean mejorar el flujo de trabajo y el uso de recursos en la programación de proyectos de construcción a través de un sistema de gestión basada en la ubicación (LBMS), en dicho estudio muestran las ventajas de usar este sistema de gestión en contraste al uso de un sistema de ruta crítica analizando una muestra de 3 proyectos de construcción de edificios residenciales.

Además, durante el estudio de la filosofía se encontraron también antecedentes que aportan información al trabajo presentado como lo es el artículo científico realizado por Serrador y Turner (2015), el cual demuestra que el enfoque en la eficiencia de los proyectos (tiempo, alcance y objetivos) tendrá un impacto positivo en el éxito general del proyecto, en los interesados y clientes. No obstante, el estudio de Boyer y Papke (2017) en el cual se destaca que el uso de la gestión de proyecto puede ser adaptado con otras herramientas, como en este caso la planificación estratégica, con la finalidad de obtener mejores resultados.

Según el artículo científico titulado “¿Funciona ágil? – Un análisis cuantitativo de ágil en el éxito del proyecto” de Serrador y Pinto (2015), revisado por 103 autorizados, publicado en *International Journal of Project Management*, se llegó a la conclusión de que el uso de metodologías ágiles tiene un impacto estadísticamente positivo en la satisfacción interesados, la eficiencia de los proyectos y el desempeño global del mismo, reforzando la propuesta

inicial que se colocó en el título del presente informe. (Conforto et al., 2014), refuerza lo anteriormente señalado con su estudio a empresa de diferentes sectores analizando sus factores en común y concluyendo en que los proyectos basados de agilidad pueden ser aplicados a cualquier tipo de sector independiente de si son proyectos de software o proyectos de otro tipo como construcción o industriales.

En la revisión de literatura también se obtuvieron artículos en los cuales se utilizan las técnicas seleccionadas junto con otras técnicas, el estudio realizado por Ghobakhloo y Azar (2018) expone cómo el uso de la metodología Lean junto con las metodologías ágiles puede incrementar el rendimiento de una empresa, Además, artículo de Al-Baik y Miller (2015) brinda información que sustenta cómo el enfoque de la herramienta Kanban puede trabajar y ser aplicada en conjunto con las demás prácticas Lean y las metodologías ágiles. dichos artículos demuestran la versatilidad de las metodologías ágiles para acoplarse con otras técnicas existentes.

Por otro lado, el estudio realizado por Conforto y Amaral (2016) expone la manera en que la gestión de proyectos ágiles y State Gate trabajan juntos, y son motivo del incremento de la agilidad y el rendimiento de los proyectos. Así mismo, el artículo de Lei et al. (2015) presenta información obtenida empíricamente del uso conjunto de la metodología SCRUM y Kanban, la importancia de validar el uso de las técnicas seleccionadas conjuntamente con otras técnicas es garantizar el éxito de su implementación en los diferentes escenarios que existen en proyectos de diversos sectores.

En base a otros artículos que podrían contener aportes que refuercen los antecedentes de este trabajo de investigación, el artículo de Papke y Boyer (2017) expone que una planificación estratégica aumenta la probabilidad de éxito de los proyectos de una organización y que es necesario utilizar más de una metodología para este fin. Así mismo, el

artículo Serrador y Turner (2015) explica la fuerte relación que tiene la eficiencia con el éxito del proyecto lo cual respalda este trabajo de investigación que busca la eficiencia en los proyectos. Para lograrlo se deberán utilizar una serie de indicadores que aseguren la correcta ejecución de los proyectos y brinden la posibilidad de tomar decisiones anticipadamente estos indicadores se encuentran en el estudio realizado por Yun et al. (2015), Sin embargo, siempre es factible optar por metodologías ágiles como el Scrum para tal fin, el artículo de Vlietland et al. (2016) brinda recomendaciones al respecto.

Dado que, en el presente trabajo, se plantea utilizar la Guía PMBOK en los proyectos de construcción de estaciones celulares, se realizó un estudio a la literatura de la Guía PMBOK. El artículo titulado “An Empirical Identification of Project Management Toolsets and a Comparison Among Project Types” de Besner y Hobbs (2012) menciona que muchos de los profesionales con certificaciones PMP en diferentes partes del mundo, suelen clasificar y utilizar de manera diferentes las Áreas del Conocimiento mencionadas dentro de la Guía PMBOK. Además, dicho estudio muestra la implementación de buenas prácticas a diferentes tipos de proyectos (ingeniería y construcción; servicios de negocios y finanzas; tecnología de la información y telecomunicaciones; y proyectos de desarrollo de software) y la correlación entre el tipo de proyectos y la implementación de buenas prácticas.

Con respecto al uso del diagrama de Pareto, en el trabajo titulado Gestión energética empresarial una metodología para la reducción de consumo de energía (Serna,2010), Carlos Serna utiliza el diagrama de Pareto para identificar las causas a analizar. En este caso, el autor decidió aplicar el proceso de estratificación en el cual se utiliza sucesivamente el diagrama de Pareto a estratos más profundos, pasando de lo general a lo particular. En dicho proceso, el autor manifestó que:

Se determinó que el responsable del 80% del consumo de energía equivalente de una empresa es el portador energía eléctrica, pero se recitaba también conocer qué equipos

eran los responsables. Se aplicó entonces Pareto al consumo de energía eléctrica por áreas, y se identificó que 20% de áreas representan el 80% del consumo de energía eléctrica y de nuevo se aplicó Pareto a ese 20% de áreas para identificar el 20% de equipos dentro de cada área que consume el 80% de energía eléctrica del área. Entre los equipos mayores consumidores de esas áreas, se realizó de nuevo un diagrama de Pareto para identificar el 20% de equipos del 20% de las áreas, causantes del 80% del consumo de energía eléctrica. (Serna, 2010, p.10).

También se realizó un estudio a la literatura referente al uso de la regla de tres simple, como en el trabajo de investigación realizado por Canseco et al. (2006), Se llevó a cabo un análisis de la calidad del aire en La Paz, empleando el Índice de Pureza Atmosférica (IAP). Este índice se fundamenta en las perturbaciones ocasionadas por la contaminación atmosférica en las comunidades de líquenes. Los autores decidieron utilizar la regla de tres simple como una solución para hallar de manera proporcional la cantidad de árboles requeridos para el análisis, debido a la variación de dichos árboles en los 21 lugares de muestreo que fueron analizados.

Por otro lado, también se realizó un estudio a la literatura referente a las herramientas y metodologías propuestas, dentro de las cuales el trabajo realizado por Poksinska et al. (2013), aplican las asignaciones de responsabilidades diarias como parte de una estructura de soporte para el desarrollo de sus casos de estudio en organizaciones Lean. También mencionan en su trabajo, que según Mann (2005), la asignación de responsabilidades diarias es una estructura de reunión que tiene como objetivo garantizar el seguimiento de las tareas asignadas para dar respuesta a problemas emergentes u oportunidades de mejora. Según Mann (2005), por lo general, las reuniones se realizan en un horario y una duración específica, y se desarrolla de forma estandarizada.

Con respecto al uso de indicadores o key performance indicator (KPI) el trabajo realizado por Chan y Chan (2004) muestra cómo se realizó el diseño y aplicación de los KPI en proyectos de construcción. Para el diseño de los KPI los autores realizaron una identificación previa de las consideraciones para determinar que un proyecto sea exitoso, en base a dichas consideraciones y estudio de la literatura, los autores diseñaron sus indicadores utilizando las recomendaciones que encontraron en el trabajo de CoDZZZZ2), en donde se especifica, cómo definir un KPI.

Los autores dividieron sus indicadores en medidas objetivas y medidas subjetivas, la primera de ellas incluía el tiempo de construcción, la rapidez de la construcción, variación del tiempo, costo unitario, porcentaje de variación del costo final, valor presente neto, indicadores de accidentes y una evaluación del impacto final. Las medidas subjetivas incluían calidad, funcionabilidad, satisfacción del usuario final, satisfacción del cliente, satisfacción del equipo de diseño y la satisfacción del equipo de construcción.

Por otro lado, el estudio realizado por Singh y Ahuja (2015) presenta una recopilación de información proveniente de estudios en donde se aplicó la metodología de las 5s. Dicho estudio presenta una serie de recomendaciones, pasos de implementación, resultados tangibles e intangibles y factores de éxito en base a lo que los autores consideraron más relevante durante su análisis. Además, con respecto al uso del Kanban el estudio realizado por Streule et al. (2016) presenta la implementación de un modelo de gestión basado en Scrum en la industria constructora, en dicho modelo los autores desarrollaron un Kanban para mejorar el seguimiento de las actividades y aumentar las probabilidades de éxito de los proyectos. Los autores desarrollaron un Kanban físico y otro virtual en Trello, debido a que algunos colaboradores, integrantes importantes del proyecto no se encontraban en el mismo lugar que los equipos de trabajo.

En relación con el diseño y uso de “checklist” el trabajo realizado por Martz (2009), presenta un alcance de cómo realizar la validación de un checklist evaluador a través de un caso de estudio, aplicando la Evaluación del Checklist para la efectividad organizativa (OEC). Los autores presentaron un conjunto de consideraciones a evaluar para dar credibilidad a un checklist, entre esas consideraciones se encuentran: Aplicabilidad, Claridad, Comprensión, Concreción, Facilidad de uso, Justicia, Parsimonia y Pertinencia.

Por último, se realizó el estudio de la literatura referente a lecciones aprendidas, dentro de ellas, el estudio realizado por Duffield y Whitty (2015) menciona el desarrollo del modelo Systemic Lessons Learned Knowledge (Syllk) a través del storytelling o narración de historias. Según los autores el modelo Syllk es una modificación del modelo de queso suizo, pues reemplaza las barreras de defensa de Reason (1997) (persona, lugar de trabajo, factores de organización, políticas y procedimientos) y defensas (tecnología, capacitación y regulaciones), por los elementos de personas (aprendizaje, cultura y social) y sistemas (tecnología, proceso e infraestructura). Además, menciona también que los agujeros en el modelo gráfico representan a las prácticas de lecciones aprendidas (facilitadores). La implementación de los storytelling promueve el compromiso de los colaboradores pues son ellos los que, en base a su experiencia, narran historias para gestionar el flujo de conocimiento en una organización.

Capítulo 3: Modelo de gestión

Conceptualización del Aporte

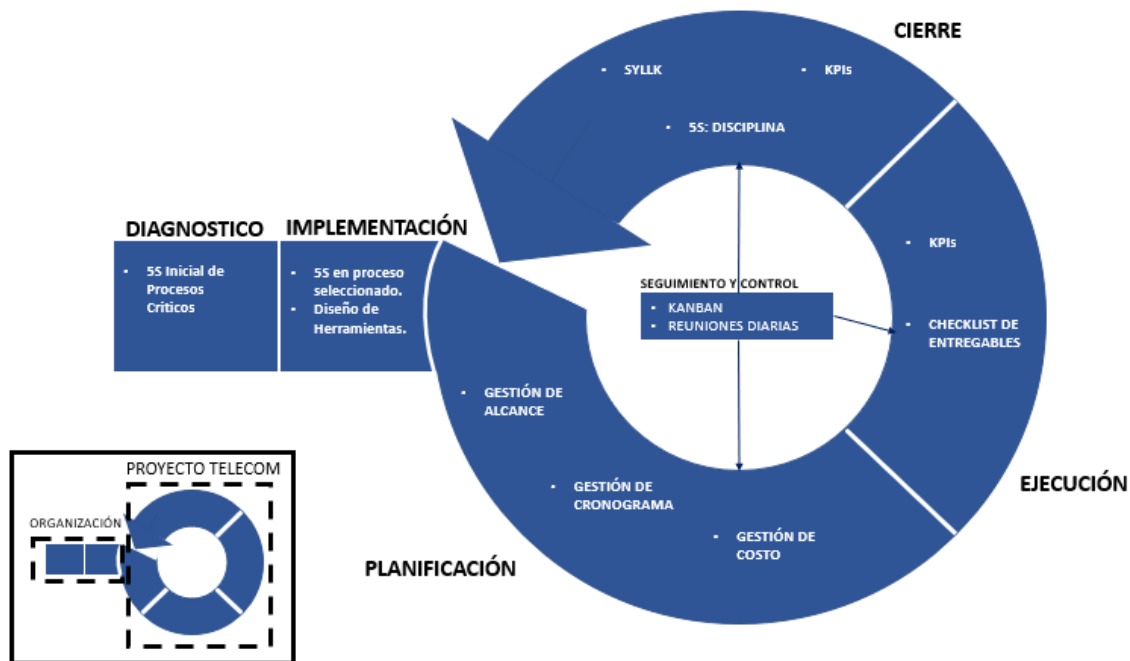
En el presente trabajo se emplea un modelo de gestión elaborado en base al problema identificado en el caso de estudio, presente en el capítulo 1, y de acuerdo al marco teórico y la literatura revisada, los cuales componen el capítulo 2. Dicho modelo, está conformado por diversas metodologías y herramientas con diferentes enfoques como la metodología 5S (Singh y Ahuja, 2015; Streule et al., 2016; Duffield y Whitty, 2015), PMBOK, reuniones diarias, SIPOC, etc. En la siguiente tabla se muestra una lista de los componentes a utilizar para el desarrollo del modelo de gestión del presente trabajo de investigación.

Tabla 5

Cuadro de Aportes

	PROCESO	PROYECTO
METODOLOGIA	5S	PMBOK
		Lecciones aprendidas - SYLLK
		Kanban
HERRAMIENTA	KPIs	Reuniones diarias
	SIPOC	Matriz de requisitos
	Value Stream Mapping	Estructura de desglose de trabajo
	Diagrama de Spaguetti	Enunciado del alcance
	Checklist	Juicio de expertos
		Diagrama de gantt

La tabla mostrada permitió organizar los componentes para facilitar la elaboración del modelo propuesto, el cual se divide en procesos aplicados a la organización y procesos aplicados al proyecto, en la siguiente gráfica se muestra el modelo propuesto para este trabajo, el cual llevará como nombre “IMPROVEMENT FINAL STAGE MODEL”.

Figura 14*Improvement final stage model*

El primer proceso por realizar es el diagnóstico basado en la metodología 5S, la cual se utilizará completando un checklist de la situación actual, identificando el nivel actual de cada una de las 5S y de esta manera poder tener una línea base que mejorar, cabe resaltar que esta metodología se aplica enfocándose en el proceso de devolución de equipos, el cual según nuestro análisis es una de las potenciales causas de la demora del cierre, dicho diagnostico será la piedra angular para el inicio del uso del modelo.

Consecuente al diagnóstico se procederá a implementar las 4 primeras S de la metodología; las cuales serán: clasificar, ordenar, limpiar y estandarizar para efectos del caso de estudio el punto critico resulto ser el almacén de equipos. Una vez implementado este punto se documentarán los indicadores para la medición de la metodología durante la ejecución de proyectos.

La siguiente etapa del proyecto es la planificación, la cual está conformada por la gestión del alcance, cronograma y costo alineados respectivamente al capítulo 5, 6 y 7 de la guía PMBOK 6ta edición. En dicha etapa se realizarán todos los procesos de las áreas de conocimiento en mención, respetando las entradas, herramientas, técnicas y salida, es importante resaltar que dentro de estos procesos se utilizará la herramienta SIPOC que nos ayudará a definir nuestras actividades en orden lógico con sus respectivas entradas y salidas, el valor agregado en esta etapa es la sinergia creada entre la metodología de gestión de proyectos y sus herramientas enmarcadas en la herramienta SIPOC para garantizar la correcta comprensión y practicidad en su uso.

En la etapa de ejecución, se implementará un checklist que tendrá como objetivo asegurar la calidad del trabajo y poder lograr la aceptación del cliente sin observaciones. Este checklist se realizará diariamente en base a las actividades que estén contempladas en el cronograma y permitirá realizar iteraciones inmediatas de presentarse algún punto fuera de las especificaciones del cliente; de esta manera, se evitarán los reprocesos al final de la ejecución del trabajo, durante la ejecución se levantarán datos para medir nuestros KPIs propuestos.

Sobre la etapa de cierre del proyecto, se iniciará con la medición de KPIs y el grado de cumplimiento de los mismos, esto validará la efectividad de nuestro modelo. De manera simultánea, se documentarán las lecciones aprendidas mediante el modelo Syllk que combina las lecciones aprendidas del proyecto con el storytelling para poder utilizarlas como entradas de próximos proyectos y de esta manera evitar redundar en errores. Además de, realizar con mayor exactitud la planificación de los proyectos, mejor identificación de riesgos y mejorar la comunicación y desenvolvimiento del equipo. También se controlará la implementación de las 5S en especial la parte de mantener la disciplina, midiendo los indicadores propuestos en

la parte inicial. Cabe resaltar, que dicha evaluación es particularmente para la actividad de devolver equipos.

El método Kanban será aplicado durante toda la gestión del proyecto, bajo el concepto de un tablero de control colaborativo que permitirá mejorar la comunicación del proyecto y ayudar a controlar el trabajo en proceso (WIP), este método será complementado con las reuniones diarias que irán alineadas al marco de trabajo SCRUM, el cual precisa que estas deben de poseer un periodo de tiempo fijo (Time Box), una agenda y un moderador. Con esta fusión de metodologías garantizamos la practicidad del modelo y la continuidad del mismo en el tiempo con la gestión visual que ofrece el tablero Kanban.

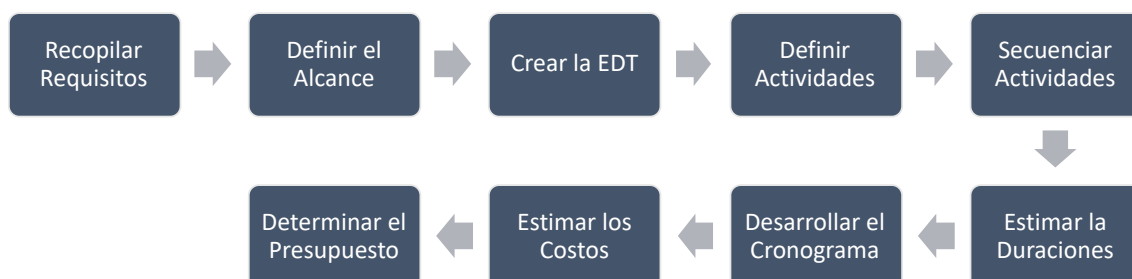
3.1 Desarrollo del Aporte

3.1.1 Gestión de Alcance, Cronograma y Costos

Nuestro modelo para la gestión del proyecto inicia con nuestra propuesta para la etapa de planificación que consta de 9 procesos basados en los capítulos 5, 6 y 7 de la Guía PMBOK 6ta Edición del Project Management Institute, dichos procesos se muestran en la Figura N° 15.

Figura 15

Proceso de Planificación



En base a la figura mostrada, se explicará cada proceso utilizando el esquema de entradas, herramientas y salidas.

3.1.2 *Recopilar Requisitos*

Este proceso se basa en identificar los requisitos del cliente con la finalidad de darle lo que requiere y necesita, evitando caer en malas prácticas y sobrecargar el alcance del trabajo con actividades innecesarias que puedan generar sobre costos.

Figura 16

Proceso de Recopilación de Requisitos



En la Figura N° 16, se muestra el esquema de este proceso donde se tiene como entradas documentos principales como el alcance preliminar que envía el cliente al asignar el trabajo, los acuerdos contractuales, las lecciones aprendidas como garante de la mejora continua, los estándares con los que pueda contar la empresa, y la visita técnica de campo realizada para el levantamiento de información.

Sobre las herramientas y técnicas a utilizar para este proceso se encuentra el juicio de expertos que permite tomar decisiones en base a la experiencia de profesionales competentes

y con el expertis en la materia en cuestión, en el Anexo 03 se muestra el perfil de puesto con el que deberán cumplir nuestros expertos. Además, se tiene como herramienta el análisis de los datos de entradas, que se realiza para procesar la información y obtener como resultado la matriz de trazabilidad de requisitos, la cual permite relacionar los requisitos con los entregables del proyecto y asignarles categorías como los responsables y los criterios de aceptación, en el Anexo 04 se muestra una plantilla para la elaboración de la matriz de trazabilidad de requisitos.

3.1.2.1 Definir Alcance

En este proceso se busca desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto, garantizando el correcto entendimiento de lo que se tiene y no se tiene que hacer.

Figura 17

Proceso de Definir Alcance



En la Figura N° 17, se muestra el esquema de este proceso donde se tiene como entradas, herramientas y técnicas las mismas del proceso anterior; sin embargo, la salida es el

enunciado del alcance donde se describe narrativamente el trabajo a realizar, los entregables principales, los criterios de aceptación y las exclusiones que se puedan presentar.

3.1.2.2 Crea la estructura de desglose de trabajo (EDT)

En este proceso se busca desglosar los entregables del proyecto en componentes más pequeños que puedan ser fácilmente entendidos y trabajados.

Figura 18

Proceso de Creación EDT



En la Figura N° 18 , se muestra el esquema de este proceso donde se tiene como entradas las mismas del proceso anterior incluyendo el enunciado del alcance, con respecto a las herramientas y técnicas se añade la técnica de descomposición esta técnica permite dividir y subdividir en partes pequeñas el alcance y los entregables del proyecto, hasta el nivel en donde se pueda determinar el costo y tiempo que demandará dicho paquete de trabajo, para realizar una descomposición efectiva se realizarán los siguientes pasos:

- Identificar y analizar los entregables junto con el trabajo que conlleva.

- Estructurar y organizar la EDT.
- Descomponer de arriba hacia abajo.
- Desarrollar y asignar códigos de identificación.
- Verificar si el nivel de descomposición es el adecuado.

Como salida de este proceso se obtendrá el EDT, el cual deberá incluir información relevante que permita entender mejor los entregables de cada uno de los componentes; En el Anexo 4 y 5 se muestra un modelo de EDT y de Diccionario.

3.1.2.3 Definir Actividades

Este proceso pertenece a la gestión del cronograma, la definición de actividades es el proceso de identificar y documentar las acciones a realizar para completar los entregables.

Figura 19

Proceso de Definir Actividades



En la Figura N° 19, se muestra el esquema de este proceso donde se utilizan las salidas del proceso anterior como entradas conjuntamente con las mismas herramientas y técnicas; sin embargo, a este proceso se le agrega la herramienta SIPOC que permite

identificar de forma secuencial las entradas de cada proceso junto con el proveedor de las misma y las salidas junto con el cliente que se apropia de esta. Además esta herramienta de calidad permite mapear las especificaciones de cada salida según la actividad, como salida de este proceso la lista de actividades por cada entregable del EDT y la lista de hitos del proyecto.

3.1.2.4 Secuenciar Actividades

Este proceso tiene como objetivo realizar el diagrama de red del cronograma de proyecto.

Figura 20

Proceso de Secuenciar Actividades



En la Figura N° 20, se muestra el esquema de este proceso donde se utilizan las salidas del proceso anterior como entradas conjuntamente con las mismas herramientas y técnicas; sin embargo, este proceso tendrá como salida el diagrama de red que permitirá identificar las actividades precedentes y sucesoras, así como también las que se puedan

realizar en paralelo, a su vez este proceso permitirá definir un SIPOC para cada proceso clave(planificación, ejecución y cierre), con esta herramienta se busca asegurar la calidad del proyecto.

3.1.2.5 Estimar las Duraciones

Este proceso tiene como objetivo estimar las duraciones de las actividades secuenciadas obtenidas de los procesos anteriores.

Figura 21

Proceso de Estimar Duraciones



En la Figura N° 21, se muestra el esquema de este proceso donde se utilizan las salidas del proceso anterior como entradas, con respecto a las herramientas y técnicas se utilizaran 3 tipo de estimaciones, la estimación análoga se basa en datos históricos y la experiencia del coordinador del trabajo, por lo que es más rápida y menos costosa, así que esta estimación podría realizar en situaciones donde se presenten urgencias; sin embargo, la estimación ascendente es mucho más exacta ya que se trata de una estimación de la actividad

a detalle, lo que demanda más tiempo por lo que vendría a ser más costosa este tipo de estimación es ideal realizarse cuando se tengan proyectos con la holgura suficiente para planificar de esta manera, por último la estimación de 3 valores sirve para reducir el margen de incertidumbre en las estimaciones, basándose en escenarios pesimistas(P), más probable(MP) y optimista(O) para el cual se usa la siguiente formula:

$$\text{Tiempo estimado} = (P + 4*MP+O)/6$$

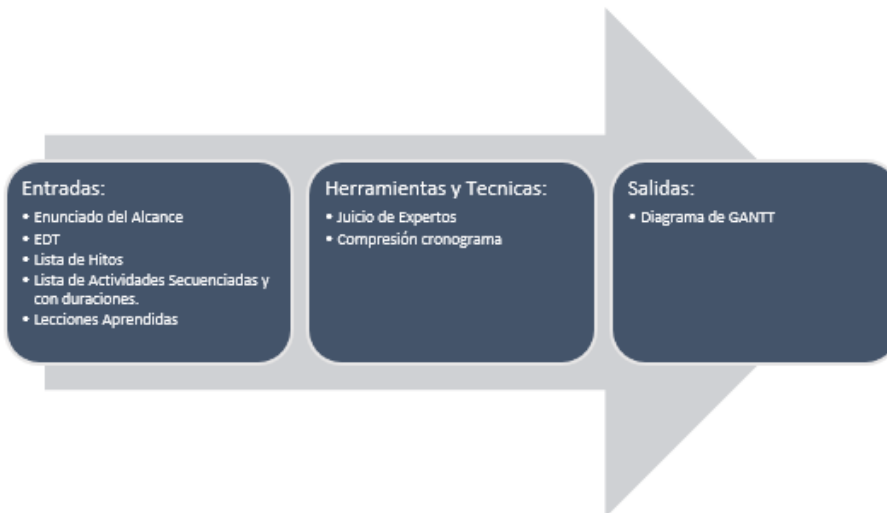
Como salida de este proceso se tendrá la lista de actividades secuenciadas y con sus duraciones respectivas, lo que será clave para el desarrollo de nuestro cronograma en el siguiente proceso.

3.1.2.6 Desarrollar el Cronograma

Este proceso tiene como objetivo crear un cronograma de actividades que permita el monitoreo durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Figura 22

Proceso de Desarrollar el Cronograma



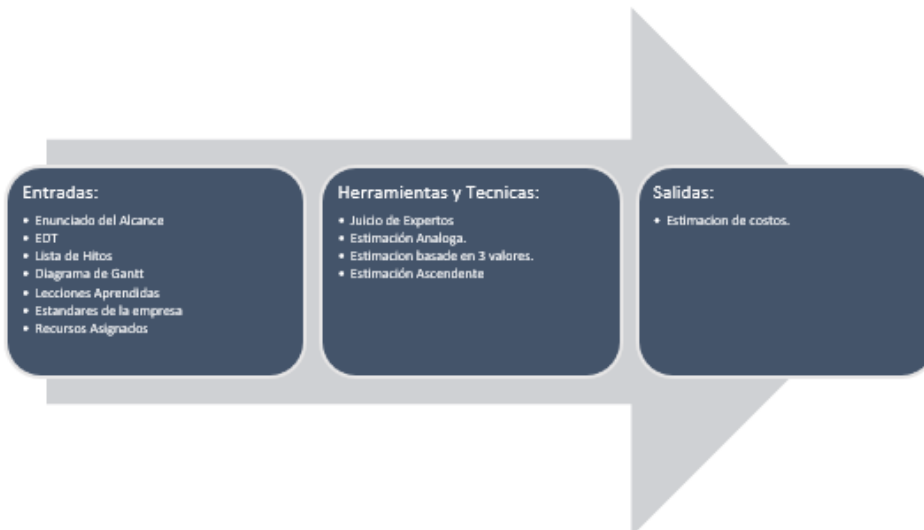
En la Figura N° 22, se muestra el esquema de este proceso donde se tiene como una nueva herramienta la compresión del cronograma que se divide en Fast-Tracking, hacer actividades en paralelo y Crashing, hacer actividades en menos tiempo con más recursos, dichas herramientas se aplicaran cuando el contexto del proyecto lo amerite, la salida de este proceso será un diagrama de Gannt simple en Excel.

3.1.2.7 Estimar los Costos

Este proceso tiene como objetivo definir los costos de cada actividad o entregable con la finalidad de poder plasmarlo en el presupuesto del proyecto.

Figura 23

Proceso de Estimar Costos



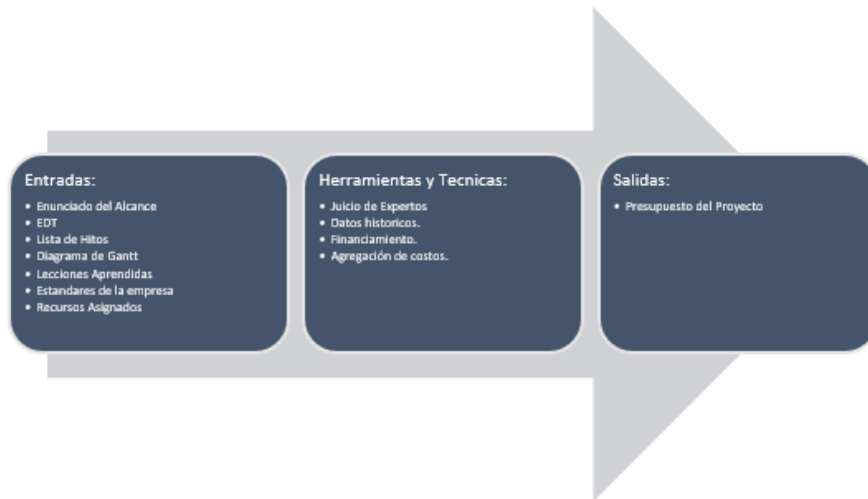
En la Figura N° 23, se muestra el esquema de este proceso donde tiene como entradas, herramientas y técnicas puntos ya revisados en los procesos anteriores que arroja como salida la estimación de los costos de en base a los recursos asignados al proyecto, además deberán contemplarse reservas de contingencias y de gestión para los riesgos del proyecto, las cuales serán definidas por la gerencia general de la empresa.

3.1.2.8 Desarrollar el Presupuesto

Este proceso tiene como objetivo desarrollar el presupuesto que será enviado al cliente para su validación.

Figura 24

Proceso de Desarrollar el Presupuesto



En la Figura N° 24, se muestra el esquema de este proceso donde tiene como entradas las salidas de los procesos anteriores y como herramientas nuevas se tienen los datos históricos, es decir presupuestos pasados de trabajos donde el alcance sea similar, también debe considerarse el financiamiento de la compañía para asumir los costos, como capital de trabajo y la liquidez que se requerirá durante todo el proyecto, también es importante contemplar la agregación de costos que utiliza las actividades para ir de menos a más hasta llegar al presupuesto del EDT que al agregarle las reservas de gestión y contingencia se convertirá en el presupuesto del proyecto el cual es justamente la salida de este proceso.

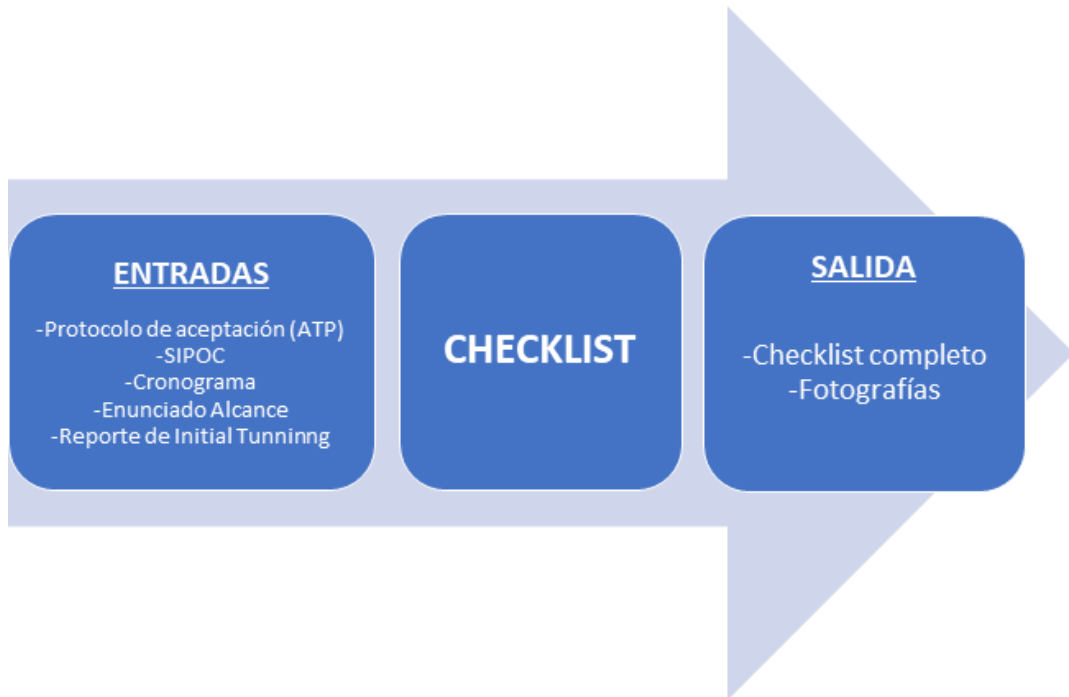
3.1.3 Checklist

El presente trabajo propone utilizar el check list como una herramienta en el proceso de Ejecución que permita asegurar la calidad de los proyectos realizados, el esquema de entradas y salidas de este checklist se puede observar en la Figura N° 17 para ello se recopilarán los requerimientos del proyecto en desarrollo, considerados por el cliente como criterios de aceptación. Dichos criterios se recopilarán del alcance preliminar otorgado por el cliente, de los protocolos de aceptación (ATP) del cliente y según las entradas y salidas

señaladas en el SIPOC, en la Figura N° 18 se puede observar el flujo en del proceso con la aplicación de la herramienta.

Figura 25

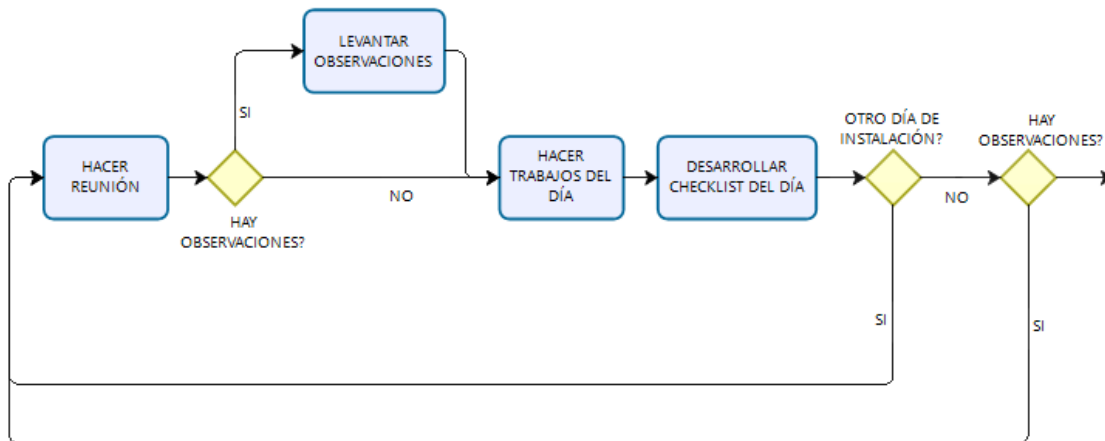
Proceso del Checklist



Cabe resaltar, que la aplicación de esta herramienta se realizará de manera diaria por el supervisor de cada cuadrilla al finalizar la jornada laboral, y desarrollará los puntos que involucran las actividades que el equipo realizó ese día. El objetivo de desarrollar de forma diaria el “check-list” según el trabajo realizado cada día, es que el supervisor pueda detectar y levantar los errores prácticamente de forma instantánea y evitar que el cliente detecte los errores al finalizar la instalación y que el proyecto tenga observaciones y se deba realizar un reproceso más costoso.

Figura 26

Flujo de Ejecución con Checklist



3.1.4 KPIs

Los KPIs que se utilizarán para garantizar el eficiente funcionamiento de nuestro modelo de gestión nos basaremos en el trabajo realizado de Chan A., Chan AD. (2004), en donde nos brinda ciertas recomendaciones para la elaboración de los KPIs así como algunos indicadores para el sector de construcción nos será útil en el desarrollo de nuestro caso de estudio.

Con la finalidad de resolver nuestro problema de cierre y sus principales causas, mencionadas en el árbol de problemas, los KPIs que usaremos se dividirán en 3 categorías, Checklist, PMBOK y 5S, estos indicadores clave se muestran en la siguiente Tabla N° 6.

Tabla 6

Tabla de KPIs por Categoría

MATRIZ DE OBJETIVOS E INDICADORES										
Objetivo Principal	Categoría	Objetivo	Nombre	KPIs	Meta	Periodicidad	Documento Sustento	Plan de Acción		
								Detalle	Recursos	Propietario
REDUCIR EL LEAD TIME DE CIERRE	Checklist	Reducir el tiempo de cierre de proyectos asegurando la calidad del servicio desde la planificación	Lead time de cierre	cierre de proyectos 2018 - cierre de proyectos con mejora 2019 / cierre de proyectos sin mejora 2018	>30%	Por proyecto	Cuadro de seguimiento	Registrar las Hojas de proyecto	Servidor Laptop	Jefe de Proyecto
			Reprocesos en cierre	# de trabajos con observación / # de trabajos realizados	<10%	Mensual	Cuadro de No Conformidades	Realizar una correcta planificación	Laptop	Jefe de Proyecto
	PMBOK	Proponer una estrategia para incrementar la capacidad de gestión reduciendo la variación entre lo planificado y real	Variación del costo	Costo del Proyecto - Costo Presupuestado/ Costo del Proyecto	Entre -5% y +5%	Por proyecto	Cuadro de seguimiento	Educar a personal en PMBOK	Laptop Projector Ponente Utiles	Jefe de Proyecto
			Variación del Tiempo	Tiempo del Proyecto - Tiempo Presupuestado/ Tiempo del Proyecto	Entre -10% y +10%	Por proyecto	Cuadro de seguimiento	Educar a personal en PMBOK	Laptop Projector Ponente	Jefe de Proyecto
	5S	Estandarizar el orden y limpieza en los almacenes para reducir el tiempo de la gestión logística	Auditoria 5S	Resultado de Auditoria	Aprobada	Mensual	Ficha de auditoria	Ejecutar un plan de 5S	Laptop Impresora Utiles Celular	Jefe de Logistica
			Lead Time de despacho	Tiempo despacho sin 5s - Tiempo despacho con 5s / Tiempo despacho sin 5s	<30%	Al aplicar	Diagrama Spaguetti	Definir un Layout y difundirlo	Laptop Impresora Utiles	Jefe de Logistica
			Lead time de las devoluciones	Tiempo devoluciones 2018 - tiempo devoluciones 2019 / tiempo devoluciones 2018	>50%	Trimestral	Cuadro de seguimiento	Implementar el modelo IFSM	Laptop Impresora Utiles	Jefe de Logistica

Según la tabla mostrada, se relacionaron 3 categorías que están enfocadas en las metodologías y herramientas a utilizar como son algunas de ellas Checklist, PMBOK y 5S, las cuales esta relacionadas a objetivos y a su vez estos se relacionas con las principales causas analizadas en el capítulo 1 de este trabajo, en la primera categoría se busca asegurar la calidad es por ello que se plantean indicadores que muestren la reducción en el lead time con respecto a lo encontrado en el análisis a la población de proyectos del 2018, de igual manera se busca asegurar que los proyectos no resulta observados es por ello que se tiene el indicador de reprocesos en cierre.

En lo que respecta a la Guia Pmbok 6ta edición, se busca analizar la variación entre lo planificado y ejecutado para visualizar la eficacia del proceso de planificación propuesto, en referencia a las 5S se propone un programa de auditorías mensuales para garantizar la disciplina y a su vez se realizara la medición de lead time con respecto al despacho en almacén de consumibles y equipos así como también el tiempo de las devoluciones los cuales se busca reducir desde la implementación de esta metodología para generar mayor rentabilidad a los proyectos.

3.1.5 Reuniones Diarias

El modelo propuesto en el presente trabajo propone utilizar las reuniones diarias durante toda la duración del proyecto. Con relación al trabajo realizado por Poksinska et al. (2013) y Mann (2005), se propone utilizar las reuniones diarias bajo el marco trabajo de las Daily Meeting aplicadas en la metodología Scrum. La cual se realizará a la hora de inicio de la jornada laboral, tendrá una duración máxima de quince minutos y se tocarán temas referentes a los trabajos realizados el día anterior, resaltando los problemas que pudieran haberse presentado y los trabajos que se realizarán ese día. Como menciona el trabajo realizado por Mann (2005), el objetivo de implementar estas reuniones diarias es garantizar el seguimiento de las tareas asignadas para dar respuesta a problemas emergentes u oportunidades de mejora.

3.1.6 Kanban

El presente modelo propone utilizar la herramienta Kanban para mejorar el control visual de los proyectos de instalación de antenas celulares presentes en las etapas de Backlog, Planificación, Ejecución y Cierre; esta última etapa se desglosó en los procesos de Initial Tuning, Protocolo de Aceptación (ATP), Devolución de equipos y Facturado; debido a que los proyectos deben pasar por aprobaciones en cada uno de estos procesos de la etapa de cierre para continuar. En el eje vertical se identificaron dos maneras en las que se podría desarrollar un proyecto de instalación de antena celular. La primera de ellas es en caso el proyecto esté definido como una prioridad o urgencia, este proyecto tendrá prioridad sobre los otros y no será retenido en una etapa por efectos del “Work in Progress” (WIP). La segunda representa los trabajos normales los cuales sí pueden ser retenidos por tener el WIP

límite. Cabe resaltar que para definir el WIP en cada una de las etapas y procesos se tomó en consideración el juicio de expertos.

Como parte de la definición de los WIP, también se consideró la posibilidad de que los WIP pueden cambiar en el tiempo. Como se mencionó en capítulos previos, la empresa CJ Telecom cuenta con una variedad de clientes, dentro de los cuales se encuentra CLARO; es por ellos que, del total de treinta equipos de trabajo para la ejecución de los proyectos, veinte de ellos están destinados a los proyectos de CLARO. Sin embargo, por el macro y microentorno de la empresa, la disposición de cuadrillas podría cambiar. Además, se propuso no incluir las reuniones mencionadas en la metodología Kanban, puesto que, dentro de las reuniones diarias previamente definidas, se abordarán temas referentes a la actualización del Kanban para asegurar su correcta ejecución, en la Figura N° 27 se puede observar el tablero propuesto.

Figura 27

Tablero Kanban

IN *Trabajos con CC o Solpe* PPTO OK	*TSS OK *EQUIPOS OK *MATERIALES OK *ACCESOS OK *DATA SITE OK *CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DE TRABAJO				*ON AIR OK *ACABADOS OK * FOTOS OK *INITIAL TUNNING OK *PROGRAMACIÓN DE ATP OK				* ATP LIMPIO	
Backlog	Planificación				Ejecución				Atp	Cierre
	Gestión Logística		Gestión de Accesos		Implementación		Initial Tunning		En Progreso	Hecho
	En progreso	Hecho	En progreso	Hecho	En progreso	Hecho	En progreso	Hecho		
WIP = 4										
ProyectoF										
PARALIZADOS(* PROBLEMA RESUELTO)										

Para realizar la implementación de la metodología Kanban se propuso un conjunto de políticas que definen quiénes son los únicos responsables de mover las tarjetas, cambiar el

“work in progress”, entre otras reglas para su desarrollo, dicha política se muestra en la Figura N° 28.

Figura 28

Politica de Tablero Kanban

<u>POLITICAS</u>
• SOLO EL PROJECT MANAGER PUEDE ASIGNAR TAREAS.
• SOLO EL PROJECT MANAGER O LA GERENCIA PUEDE PASAR A LA SIGUIENTE ETAPA.
• SOLO EL PROJECT MANAGER O LA GERENCIA PODRA MODIFICAR EL WIP.
• EN CUALQUIER PARTE DEL PROCESO SE PODRA PRESENTAR UNA TARIETA DE BLOQUEO SEGUN LO VEA NECESARIO EL RESPONSABLE DEL TRABAJO.
• SOLO DE PODRA QUITAR LA TARIETA DE BLOQUEO CUANDO EL PROBLEMA HAYA SIDO SOLUCIONADO.
• SE DEBERAN CUMPLIR LOS REQUERIMIENTOS DE SALIDA PARA PASAR A LA SIGUIENTE ETAPA.

Por otro lado, se realizó el diseño de dos tipos de tarjetas que se utilizarán en el Kanban. Las cuales se muestran en la Figura N° 21. La primera de ellas es la Tarjeta de trabajo, de color verde, la cual define un proyecto de instalación de antena celular; dentro de ella se definirá el nombre del proyecto, el nombre del coordinador, la fecha de inicio y fin del proyecto y su lead time. Dicha tarjeta también representa según su ubicación en el Kanban, si es una prioridad o urgencia, o un proyecto normal. La segunda tarjeta es una Tarjeta de Bloqueo, de color naranja, la cual es más pequeña que la Tarjeta de trabajo, pues se colocará encima de la Tarjeta de trabajo, en caso se presente un problema en el proyecto. Dentro de ella se deberá especificar el motivo, el responsable de su solución, la fecha de bloqueo y la fecha de desbloqueo. Cabe resaltar que, por ningún motivo, se podrá retirar la tarjeta de bloqueo sin antes solucionar el problema.

Figura 29

Tarjetas de Trabajo

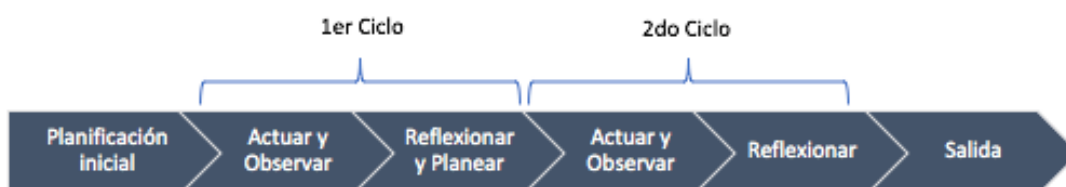


3.1.7 Lecciones Aprendidas

Las lecciones aprendidas del proyecto se aplicarán con la finalidad de obtener activos intangibles de la organización que funcionen como entradas para el desarrollo de la planificación de futuros proyectos. El modelo que usaremos para las lecciones aprendidas es el modelo Syllk de (Duffield y Whitty, 2016), dicho modelo consta de 6 pasos los cuales se muestran en la siguiente Figura N° 30.

Figura 30

Proceso Syllk



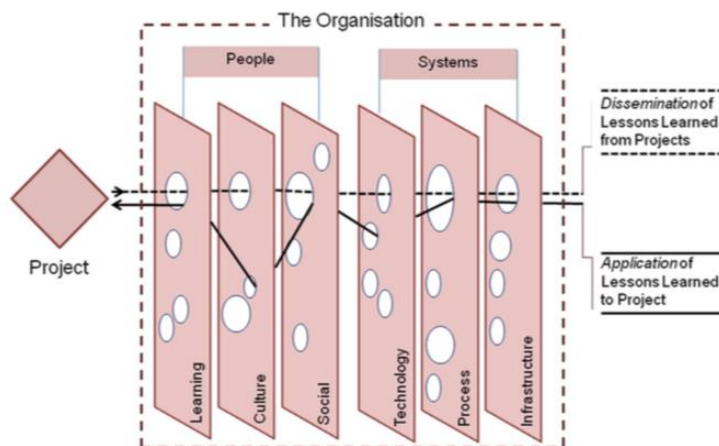
El proceso del Syllk inicia con la planificación inicial donde mediante reuniones diarias se identifican los facilitadores y barreras que se puedan presentar en la narración de historias sobre las lecciones aprendidas, dichos elementos ya se encuentran identificados en el estudio de Duffield y Whitty (2016); sin embargo, consideramos importante aterrizarlos a nuestro contexto, el siguiente paso es empezar el 1er Ciclo que se trata de Actuar y Observar

para lo que proponemos eventos mensuales donde cada colaborador que trabaje en los proyectos presente las lecciones aprendidas de sus proyectos a sus demás compañeros, luego de las presentaciones se reflexiona sobre los puntos de mejora y se planean las acciones de mejora para el próximo ciclo, como salida de este proceso se obtendrán las lecciones aprendidas ya interiorizadas por el resto de equipo lo que reduce la probabilidad de riesgo.

El modelo Syllk se muestra en la Figura N° 31, dicho modelo se divide en dos partes de la organización las personas y los sistemas; con respecto a las personas tenemos su aprendizaje, la cultura y el impacto social, mientras que con respecto a los sistemas tenemos la tecnología, los procesos e infraestructura.

Figura 31

Modelo Syllk



3.1.8 Metodología 5S

La metodología 5S en nuestro modelo de gestión se aplicará puntualmente a promover el orden y limpieza en el almacén de equipos del cliente, y de esta manera agilizar

el proceso de devolución de equipos, el proceso para la implementación de las S se muestra en la siguiente Figura N° 32.

Figura 32

Proceso 5S



En la figura mostrada se tiene el proceso de Inicio, que trata sobre el desarrollo de un diagnóstico 5S, para lo cual usaremos el formato que se muestra en la Anexo 6

Luego de identificar nuestra línea base, se documentará en un reporte fotográfico simple la situación actual del almacén de la empresa, posterior a estos dos entregables de esta primera parte se procede con el desarrollo de cada S con sus respectivas actividades y los entregables que resulten.

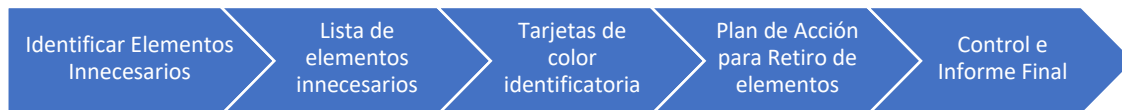
Es importante señalar que se requiere la participación y compromiso de la gerencia en todo el proceso de implementación por lo que todos los entregables de esta metodología deberán ser aprobadas por ellos.

3.1.8.1 Seiri (Clasificar)

La primera de la S trata de identificar y diferenciar lo debe y no debe ir en el almacén, para esto se realizarán las siguientes actividades mostradas en la Figura N° 33.

Figura 33

Proceso Clasificar



Para la identificación de elementos innesarios se utilizarán factores de detección como, por ejemplo:

¿A quién pertenece el equipo?

¿Cuál es su procedencia?

¿Se devolverá?

¿Necesita un proceso previo para su devolución?

¿Está completo para su devolución?

¿Se encuentra registrado en el sistema?

Luego de hacer estas preguntas se procederá a listar todos los elementos innesarios es decir aquellos que no estén listos para su devolución al cliente, para este listado se utilizará el juicio de expertos y se solicitará que el jefe de logística nos acompañe en el proceso de identificación, esta lista se documentará en un formato que contenga mínimo los siguientes encabezados que se muestran en la Figura N° 34.

Figura 34

Cuadro de Clasificación - Seiri

LISTA DE CLASIFICACIÓN									
PROYECTO	FECHA	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	N° SERIE	ESTADO				
					TARJETA ROJA			TARJETA AMARILLA	TARJETA VERDE
					REUBICAR	RECICLAR	ELIMINAR	FECHA DE REGISTRO PROGRAMADO	FECHA DE DEVOLUCIÓN
PROYECTO 1			ITEM 1						
			ITEM 2						
			ITEM 3						
			ITEM 4						
			ITEM 5						
			ITEM 6						
			ITEM 7						
			ITEM 8						
			ITEM 9						
			ITEM 10						
			ITEM 11						
			ITEM 12						
			ITEM 13						

Para la columna “ESTADO” se identificar mediante tarjeta de colores, para lo cual proponemos el uso de 3 colores de tarjeta las cuales se muestran en la siguiente Figura N° 27.

Figura 35

Tarjetas para Clasificar

TARJETA ROJA	TARJETA AMARILLA	TARJETA VERDE
ELEMENTOS QUE NO VAYAN A DEVOLVERSE	ELEMENTOS PENDIENTES DE PROCESAR	ELEMENTOS LISTOS PARA DEVOLUCIÓN
Acción a tomar:	Fecha de identificación	Fecha de identificación
Reubicar <input type="checkbox"/>	Proyecto	Proyecto
Reciclar <input type="checkbox"/>	N° de serie	N° de serie
Eliminar <input type="checkbox"/>	Fecha de registro programado	Fecha de devolución
Proyecto	Responsable	Responsable
N° de serie		
Fecha de indentificación		
Fecha de toma de acción		
Responsable		

Dichas tarjetas se colocarán en todos los equipos identificados según corresponda y deberán ser llenadas por el personal de almacén o logístico de la empresa durante la ejecución

del plan de acción para el retiro de los elementos, este plan consta de 2 etapas, la de inducción y la de ejecución, luego de haber identificado y etiquetado todos los equipos presentes en el almacén se programa al personal necesario para el movimiento de los equipos, el cual recibirá una pequeña inducción sobre las tarjetas de colores y los criterios que usaremos, así como también los espacios en donde se moverán las cosas innecesarias, enseguida a la a esto se realiza ejecución del plan con el personal ya inducido en esta etapa de clasificar se procede a realizar el movimiento de los elementos.

Para finalizar, la última actividad es realizar el control de la clasificación en almacén mediante un informe final que indique las ubicaciones y los elementos que se encuentran en cada uno de ellos, es necesario realizar un reporte fotográfico al finalizar la etapa de clasificar con la finalidad de tener documentada toda la metodología.

3.1.8.2 Seiton (Ordenar)

La segunda S permite ordenar el ambiente de trabajo, en esta etapa se manejan conceptos de gestión visual y distribución de almacenes, las actividades a realizar en este proceso se muestran en la siguiente Figura N° 36.

Figura 36

Proceso Ordenar



El primer paso trata de definir el orden y la estandarización, es decir será necesario analizar datos históricos de la empresa como sus planos de almacén para poder identificar el espacio en m2 requerido por trabajo para de esta manera tomar una decisión de dónde y cómo

se ubicarán los equipos, además proponemos el uso de un diagrama de espagueti aplicado al personal de almacén para detectar movimientos innecesarios que no agregue valor al proceso.

Una vez definido cómo se ordenara se trabajara en el control visual se creará un mural 5S que contendrá un espacio dedicado al desarrollo de cada etapa de la metodología, este mural irá en la zona común de la empresa, además para el control se seguirán utilizando los colores de las tarjetas previamente vistas, en paralelo a esto se puede ir desarrollando el mapa de 5S que representa el “layout” de la estandarización definida, este mapa deberá ser de fácil entendimiento ya que irá en nuestro mural de control visual.

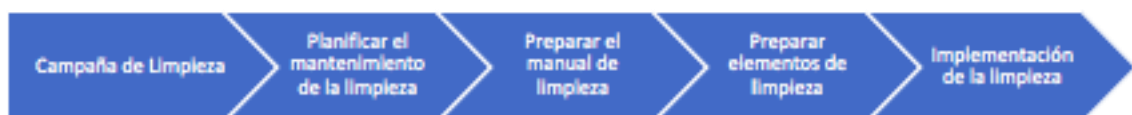
Ya con el mapa de 5S se incluirá el color azul que indica una zona neutral donde las personas puedan transitar, en esta parte también influye el control visual porque utilizaremos señaléticas con los colores y carteles instructivos para el mejor entendimiento del personal que se desempeñará en esa área de trabajo.

3.1.8.3 Seiso (Limpiar)

En esta etapa lo que busca es preservar un ambiente limpio para el desarrollo de las actividades rutinarias, en la Figura N° 37 se muestran las actividades a realizar para el desarrollo de esta etapa.

Figura 37

Proceso Limpiar



El primer paso es crear una campaña de limpieza que tendrá como principal objetivo crear un ambiente preocupado por la limpieza, así como también, la higiene ocupacional de la

organización, dicha campaña incluirá una inducción en higiene ocupacional como forma de concientizar a los colaboradores, además se realizarán instructivos que se difundirán a todo el personal involucrado, luego de tener a los trabajadores capacitados sobre temas de limpieza y su importancia en la salud, se planificará el mantenimiento de limpieza para lo cual se utilizará el mapa de 5S para definir las zonas que tendrán que limpiarse.

Posterior a toda la preparación se procede a la implementación en donde se asignan responsables a cada zona del mapa 5S y este ciclo girará semanalmente, será el jefe logístico el que designa las responsabilidades de limpieza, de esta manera garantizamos el compromiso de todos los niveles de la organización, los responsables de la limpieza deberán ser personal involucrados en las actividades de almacén.

3.1.8.4 Seiketsu (Estandarizar)

En esta etapa lo que busca es documentar los procesos y actividades necesarias para mantener el orden y limpieza generado por los pasos previos, en la Figura N° 30 se muestran las actividades a realizar para el desarrollo de esta etapa.

Figura 38

Proceso Estandarizar



Básicamente el proceso consta en definir procedimientos estandarizados sobre las actividades que corresponda al proceso de devolución de equipos involucrando directamente

el orden y limpieza en cada uno de ellos, a continuación, se propone un esquema a seguir para el desarrollo de los procedimientos:

- Objetivo
- Personal Involucrado
- Términos y Conceptos
- Desarrollo
- Registros

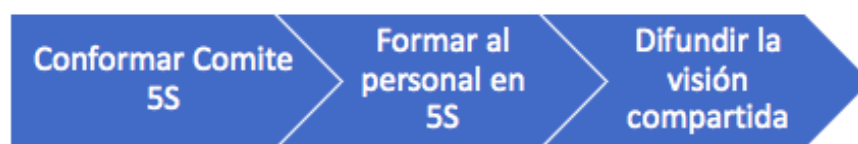
Posterior a la creación de los procedimientos se deberá realizar la inducción de estos al personal involucrado para garantizar la estandarización del proceso.

3.1.8.5 Shitsuke (Disciplina)

En esta etapa lo que busca asegurar el cumplimiento de la metodología y se verá reflejada en todos los proyectos de la organización, las actividades a seguir para esta etapa se muestran a continuación en la Figura N° 39.

Figura 39

Proceso Disciplina



El primer paso que proponemos es la creación de un comité 5S responsable de promover el orden y limpieza en el almacén, proponemos que este comité tenga como presidente al jefe de área donde se implementará y los miembros sean elegidos entre sus compañeros para promover una cultura democrática, además este comité será el responsable

de realizar auditorías de cumplimiento en base al siguiente formato que se muestra en la Anexo 6.

Es necesario formar al personal miembro de este comité en materia de la metodología para que estén en la facultad de compartir la visión de lo que se quiere lograr con esta.

3.2 Benchmarking Estado del Arte VS Aporte

Tabla 7

Benchmarking EA vs Propuesta

	Aporte	Trabajo 1	Trabajo 2
Título	Modelo de gestión de proyectos para reducir la demora en el proceso de cierre en los proyectos de construcción de estaciones celulares bajo el enfoque de agilidad y Lean para las pymes peruanas del sector telecomunicaciones	Enhancing performance in service organisations: a case study based on value stream analysis in the telecommunications industry.	Implementation of lean manufacturing and lean audit system in an auto parts manufacturing industry – an industrial case study
Autores	Iberico C. & Sun R.	Stadnicka D. & Ratnayake C.	P. Dhiravidamani, A. S. Ramkumar, S. G. Ponnambalam & Nachiappan Subramanian
Año	2018	2017	2017
Metodologías y Herramientas	PMBOK KANBAN 5S Syllk KPI Reuniones diarias	KANBAN VSM LEAN	LEAN MANUFACTURING LEAN AUDIT
Sector	TELECOM	TELECOM	AUTO PARTS MANUFACTURING
Lead time promedio inicial	62 días		40 horas y 30 min
Lead time promedio final	31 días		27 horas
Reducción del tiempo en %	50.00%	37%	33%

En la Tabla N° 7 se realizó un benchmarking entre dos de los trabajos encontrados durante la revisión de la literatura y el modelo propuesto en el presente trabajo. El modelo propuesto en el trabajo de Stadnicka y Ratnayake (2017) desarrolla las metodologías Lean, Kanban y VSM. Por otro lado, el trabajo realizado por Dhiravidamani et al. (2017) también utiliza las metodologías Lean Manufacturing y Lean Audit para su modelo; sin embargo, los sectores en los que se desarrolla no son los mismo. A pesar de no ser completamente similares en el tipo de proceso o sector con el modelo propuesto en este trabajo, la finalidad del modelo propuesto en cada una de ellas es la misma. Se puede apreciar que el modelo propuesto en este trabajo desarrolla una cantidad superior de metodologías y herramientas.

Además, la reducción de lead time esperado también representa una cantidad significativamente superior. Por lo que, se puede afirmar que el modelo propuesto en este trabajo presenta mejores resultados, debido a que toma en consideración diferentes aspectos que son causa de demoras en los procesos. Dichas consideraciones son la razón por la que los autores decidieron aplicar una amplia variedad de metodologías y herramientas que maximicen los beneficios de la aplicación del modelo.

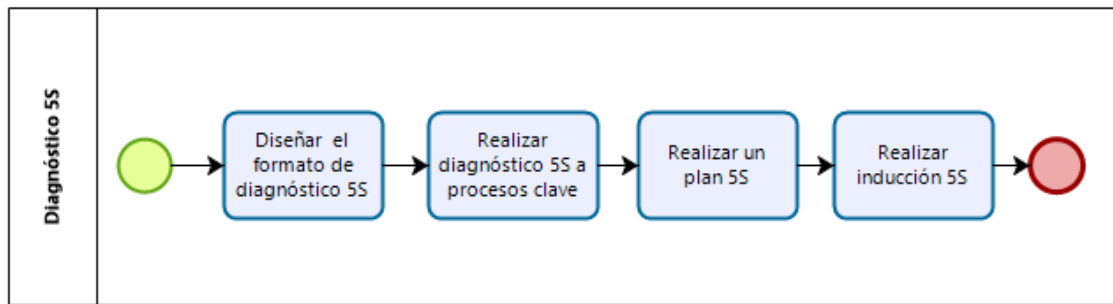
3.3 Guía de uso

Esta guía de uso nos ayudara a implementar el IMPROVEMENT FINAL STAGE MODEL en cualquier organización dedicada al rubro de las telecomunicaciones.

Para comenzar se deberá ejecutar un diagnóstico 5S donde debe incluirse a la alta dirección para poder generar la concientización que esta metodología demanda, adicional a ello esto permitirá definir el plan de ejecución 5S y los recursos asignables al mismo, como la designación del representante 5S.

Figura 40

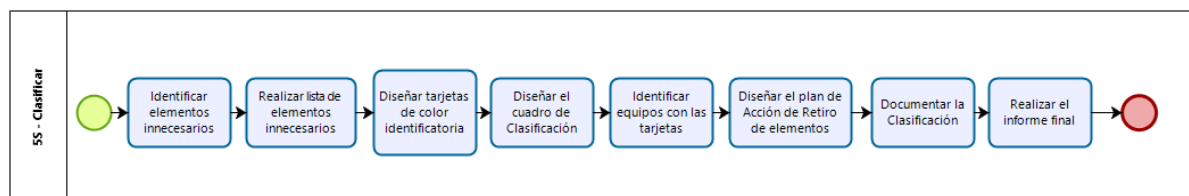
Diagnóstico 5S



El primer paso a realizar del plan será la planificación, en esta etapa el representante 5S deberá reunirse con las jefaturas de las áreas donde se implementará el modelo para clasificar puntualmente en los ambientes de trabajo que conforman la ruta crítica del core del negocio, esto nos permitirá identificar lo que agrega y no agrega valor a los ambientes de trabajo y por ende procesos.

Figura 41

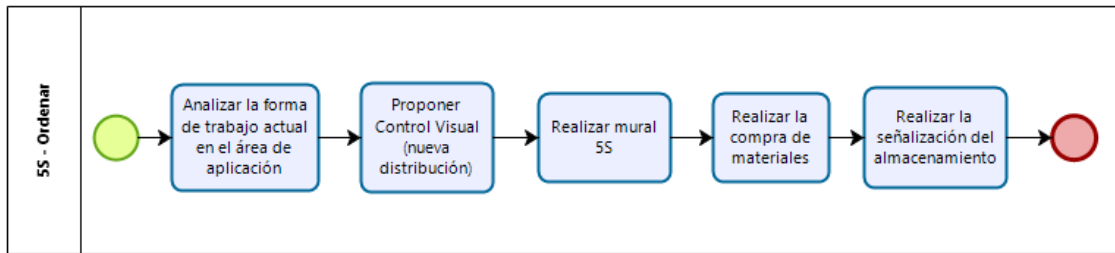
Implementación 5S Clasificar



Para la etapa de ordenar las jefaturas de áreas junto con el representante 5S concuerdan en un replanteo de distribución de áreas con la finalidad de generar una sinergia entre las mismas sin promover los tiempos muertos, para ello será necesario la creatividad y el consenso de todas las partes.

Figura 42

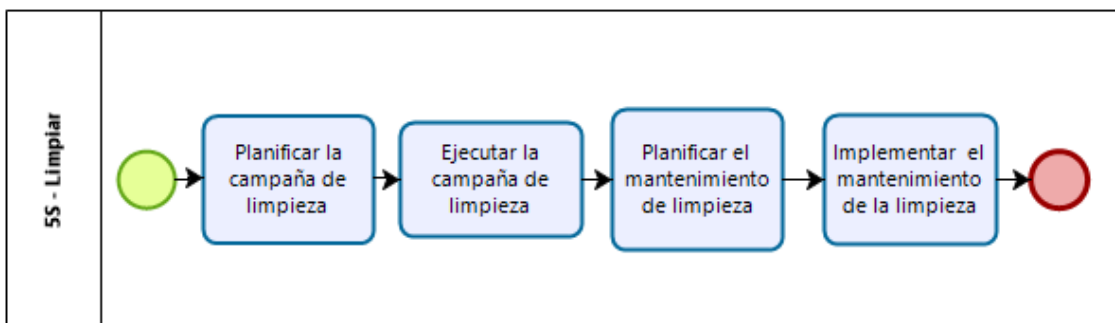
Implementación 5S Ordenar



El proceso de limpiar suele ser el más complicado debido a que cuesta desprenderse y salir de la zona confort para dejar de lado procesos obsoletos o ambientes de trabajo inadecuados; en esta etapa necesitaremos la participación de la alta dirección afin de garantizar la correcta transición en cuanto procesos y segregación en cuenta a items materiales.

Figura 43

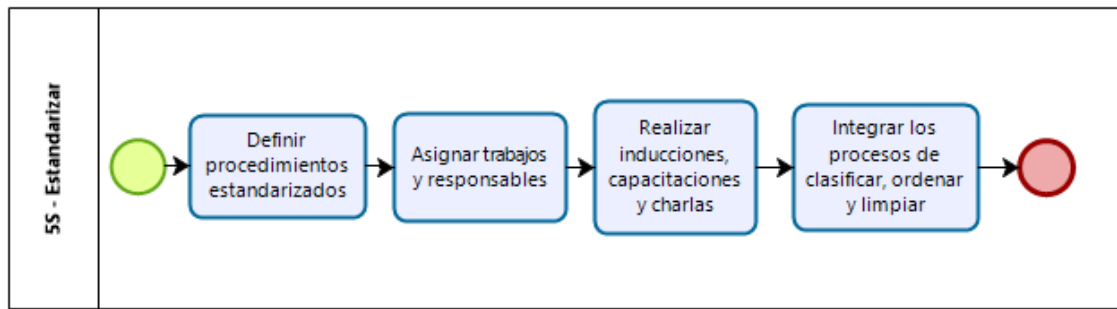
Implementación 5S Limpiar



El proceso de estandarizar involucrara una fuerte inversión económica y de recursos ya que demandara implementar un programa de aprendizaje y ejecutar los cambios previamente definidos en la zonas identificadas como criticas según el diagnostico previa.

Figura 44

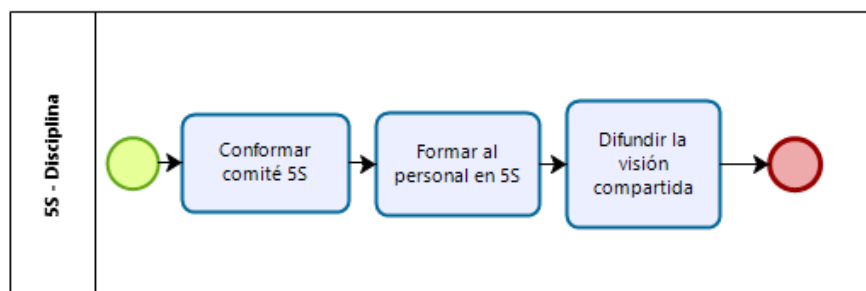
Implementación 5S Estandarizar



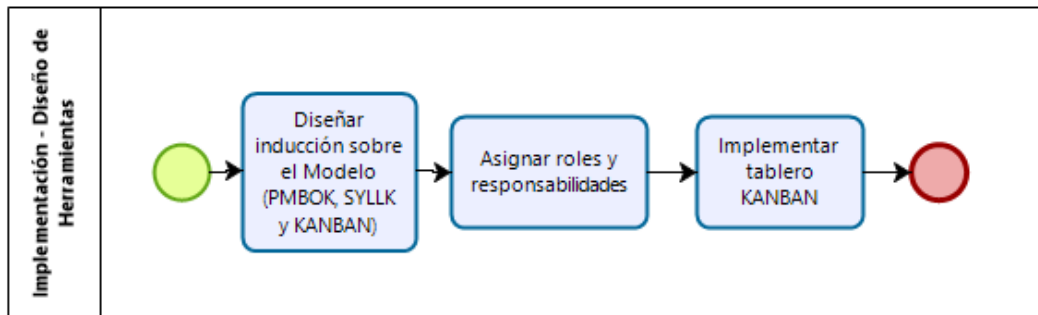
En la etapa de disciplina es donde la organización en general debiera adoptar políticas que ayuden a mantener los pasos previos y darle continuidad a las mejoras implementadas, para ellos se necesitara un alto grado de concientización en el personal de la empresa que debe ser impulsado por las jefaturas.

Figura 45

Implementación 5S Disciplina

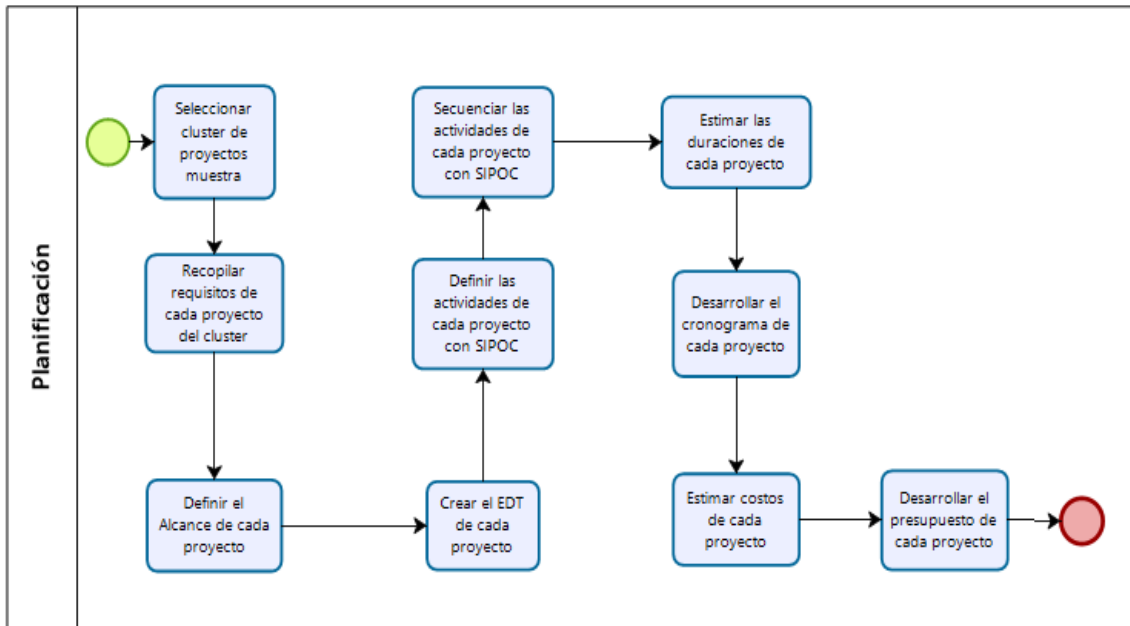


Diseñar las herramientas del modelo es lo que le brinda la personalización al mismo, después de haber revisado la cultura organizacional con la implementación de las 5S en esta etapa los dueños de procesos interactuarán para definir las aristas necesarias apoyados por el juicio de expertos y las herramientas suministradas en este manual. Esto servirá a que los formatos y entregables a utilizar se adecuen al caso de negocio y no generar procesos innecesarios.

Figura 46*Diseño de Herramientas*

La etapa de planificación en los proyectos de telecomunicaciones, servirá para acotar el alcance de esta implementación y estará a cargo de los jefes del proyecto, esta etapa permitirá mantener una visión y estructura ordenada del ciclo de vida del proyecto antes de su ejecución reduciendo de esta manera los riesgos y pérdidas económicas.

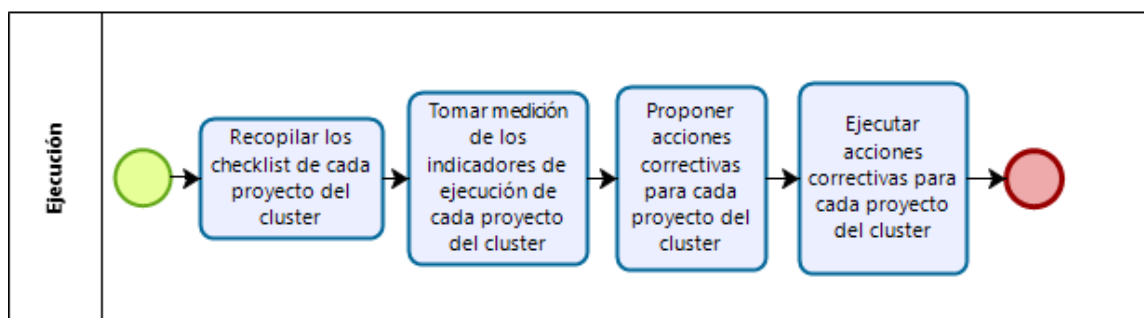
Figura 47*Planificación*



En la ejecución los jefes de proyecto tienen la responsabilidad de mantener documentada la información según los formatos definidos, esto permitirá poder tomar decisiones rápidas y eficaces ante cambios propios del negocio, a través de los checklist diarios que deberán ser llenados por el personal operativo en campo y evaluados por los responsables de los proyectos como coordinadores y jefaturas.

Figura 48

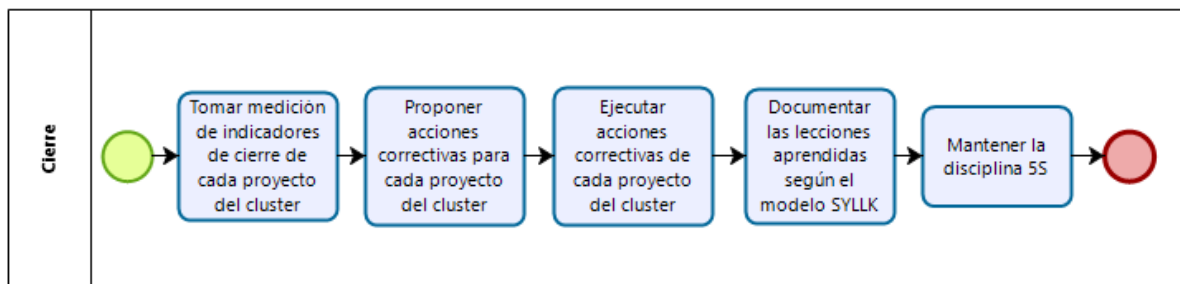
Ejecución



En la etapa de cierre, se tomarán las mediciones de los KPI para ver el rendimiento del modelo y del proyecto en cuanto a objetivos económicos y cronológicos, se propondrán y ejecutarán las acciones correspondientes para alinear los procesos en caso se identifiquen desviaciones a través de los objetivos y formulas propuestas para cada indicador, para luego proceder a ser documentadas como parte de la metodología de lecciones aprendidas, durante esta etapa se verificara también que se mantenga la disciplina en cuanto a la metodología 5S mediante una auditoria a cargo del responsable 5S.

Figura 49

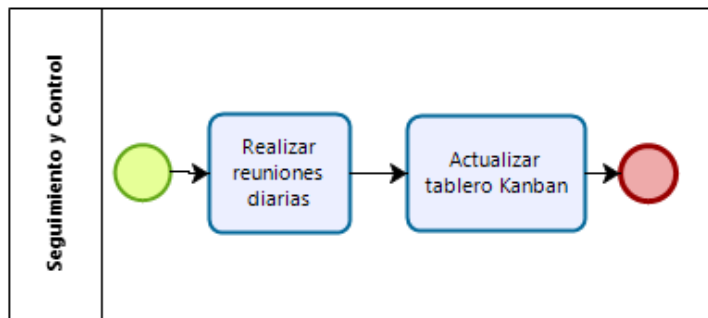
Cierre



La etapa de seguimiento y control, garantizará la continuidad de nuestro modelo al utilizar las reuniones diarias enmarcadas en la metodología SCRUM obtendremos reuniones eficientes y comunicación eficaces esto permitirá a que los checklist diarios que revisamos en la etapa de ejecución tengan un procesamiento dinámico, adicional a ello cada jefe de proyecto o de proceso será el responsable de elaborar, actualizar y controlar el tablero Kanban que será actualizado durante cada reunión diaria y su revisión será un punto obligatorio en la agenda, la conceptualización y el fácil entendimiento este tablero contribuirá con el cumplimiento de los objetivos en la etapa de cierre.

Figura 50

Seguimiento y Control



Esta guía de uso, detalla las etapas y actividades a realizar, como también los participantes en cada una de ellas y su finalidad o contribución al modelo de gestión, adicional a ello es importante recalcar que este modelo, sus metodologías y herramientas fueron diseñadas bajo un caso de estudio puntual en el rubro de las telecomunicaciones.

3.4 Grado de Novedad del Aporte

El aporte innovador del modelo propuesto se encuentra en el uso de las metodologías 5S y Kanban de manera complementaria. Además, dentro de la Gestión del Cronograma se utilizará el SIPOC para definir las actividades, bajo una secuencia lógica para definir las entradas y salidas de las actividades a desarrollar. Por otro lado, el desarrollo del sistema Syllk con el uso de storytelling como base para las lecciones aprendidas en el sector de telecomunicaciones también es un aporte innovador, pues durante la revisión de la literatura no se encontró ningún antecedente similar. Cabe resaltar que gran parte de las metodologías y herramientas utilizadas no se han desarrollado en el sector de las telecomunicaciones, ni mucho menos en los proyectos de instalación de antenas celulares.

4.1.2 Realizar diagnóstico 5S a procesos clave

Se identificaron tres áreas involucradas en los procesos claves que se muestran en la Figura N°5, estas áreas son Oficina, Campo y Almacén, por lo que se procedió a hacer un diagnóstico 5S a cada una de estas áreas.

Figura 52

Diagnóstico 5S – Campo

5S Formulario de auditoria rutinaria

Fecha auditoria 14-oct.-18

Auditor: Christian I. y Ricardo S.

Área auditada: Campo

Id	5S	Título	Puntos
S1	Clasificar (Seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	8
S2	Ordenar (Seiton)	"Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"	7
S3	Limpiar (Seiso)	"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"	7
S4	Estandarizar (Seiketsu)	"Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S "	6
S5	Disciplinar (Shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	7
Planes de acción			Puntuación 5S
			35

Conclusión: NECESIDAD DE MEJORAR EL SISTEMA

Salir de la aplicación

Auditorías Previas							
	1	2	3	4	5	6	Objetivo
8							10
7							10
7							10
6							10
7							10
35	0	0	0	0	0	0	50

14/10/18

Figura 53

Diagnóstico 5S - Oficina

5S Formulario de auditoria rutinaria

Fecha auditoria 19-oct.-18

Auditor: Christian I. y Ricardo S.

Área auditada: Oficina

Id	5S	Título	Puntos
S1	Clasificar (Seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	7
S2	Ordenar (Seiton)	"Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"	7
S3	Limpiar (Seiso)	"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"	8
S4	Estandarizar (Seiketsu)	"Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S "	6
S5	Disciplinar (Shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	6
Planes de acción			Puntuación 5S
			34

Conclusión: NECESIDAD DE MEJORAR EL SISTEMA

Salir de la aplicación

Auditorías Previas							
	1	2	3	4	5	6	Objetivo
7							10
7							10
8							10
6							10
6							10
34	0	0	0	0	0	0	50

19/10/18

Figura 54

Diagnóstico 5S - Almacén

5S Formulario de auditoria rutinaria

Fecha auditoria 13-oct-18

Auditor: Christian I. y Ricardo S.

Área auditada: Almacén

Salir de la aplicación

Id	5S	Título	Puntos
S1	Clasificar (Seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	4
S2	Ordenar (Seiton)	"Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"	1
S3	Limpiar (Seiso)	"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"	2
S4	Estandarizar (Seiketsu)	"Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S "	3
S5	Disciplinar (Shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	4
Planes de acción			Puntuación 5S
			14

Conclusión: AUDITORÍA RECHAZADA

Auditorías Previas						
1	2	3	4	5	6	Objetivo
4						10
1						10
2						10
3						10
4						10
14	0	0	0	0	0	50

13/10/18

Como se puede apreciar en las Figuras N° 45 y 46, tanto las áreas de Campo y Oficina presentan una puntuación considerable. Sin embargo, el Almacén, tal y como lo muestra la figura N° 47, presenta una puntuación alarmante por lo que se decidió realizar la aplicación de las 5S en el almacén por lo que se realizó un cronograma de 5S.

Tabla 9

Cronograma 5S

CRONOGRAMA - 5S			
PORCENTAJE TOTAL DE AVANCE DEL PROYECTO		0%	ELABORADO POR
PLANIFICADO			Christian Iberico / Ricardo Sun
ACTIVIDAD	AVANCE		OBSERVACION
1 Realizar inducción 5S	0%		
2 IMPLEMENTACIÓN - 5S(CLASIFICAR)			
2.1 Identificar elementos innecesarios	0%		
2.2 Realizar lista de elementos innecesarios	0%		
2.3 Diseñar tarjetas de color identificatoria	0%		
2.4 Diseñar el cuadro de Clasificación	0%		
2.5 Identificar equipos con las tarjetas	0%		
2.6 Diseñar el Plan de Acción de Retiro de Elementos	0%		
2.7 Documentar la clasificación	0%		
2.8 Realizar el informe final	0%		
3 IMPLEMENTACIÓN - 5S(ORDENAR)			
3.1 Analizar la forma de trabajo actual en el área de aplicación	0%		
3.2 Proponer Control Visual	0%		
3.3 Realizar mural 5S	0%		
3.4 Realizar la compra de materiales	0%		
3.5 Realizar la señalización del almacén	0%		
4 IMPLEMENTACIÓN - 5S(LIMPIAR)			
4.1 Planificar la Campaña de Limpieza	0%		
4.2 Ejecutar Campaña de Limpieza	0%		
4.3 Planificar el mantenimiento de limpieza	0%		
4.4 Implementar el mantenimiento de limpieza	0%		
5 IMPLEMENTACIÓN - 5S(ESTANDARIZAR)			
5.1 Definir procedimientos estandarizados	0%		
5.2 Asignar trabajos y responsables	0%		
5.3 Realizar inducciones, capacitaciones y charlas	0%		
5.4 Integrar los procesos de clasificar, ordenar y limpiar.	0%		
6 IMPLEMENTACIÓN - 5S(DISCIPLINA)			
6.1 Conformar Comité 5S	0%		
6.2 Formar al personal en 5S	0%		
6.3 Difundir la Visión Compartida	0%		

A fin de dar a conocer las actividades que se realizarían como parte de la metodología 5S y promover la participación de todo el personal se realizó una inducción a la Metodología 5S.

Figura 55

Inducción – Metodología 5S

METODOLOGÍA 5S TELECOM

EL PRIMER PASO PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD



4.2 Implementación - 5S (Clasificar)

Para el proceso de la primera S' (Clasificar) se realizó un recorrido por el almacén acompañados del personal de la empresa CJ Telecom, a fin de identificar con unas tarjetas de color rojo, amarillo y verde los equipos encontrados. Dichas tarjetas tienen como propósito facilitar la identificación de elementos y optimizar las actividades dentro de la empresa (ver Figura N° 27).

-La tarjeta roja determina que el equipo no será utilizado y no necesita estar en el almacén por lo que se podrá tomar la opción de reubicar, reciclar o eliminar dicho equipo.

-La tarjeta amarilla determina que el futuro de ese equipo es incierto y debe pasar por un registro que determine si se le debe colocar la tarjeta roja o verde.

-La tarjeta verde determina que el equipo debe ser enviado al cliente al que le pertenece, y le será programada una fecha de devolución.

Figura 56*Implementación 5S – CLASIFICAR (1)***Figura 57***Implementación 5S – CLASIFICAR (2)*



Una vez identificados los equipos, dichas tarjetas fueron registradas en un cuadro de Clasificación de equipos a fin de documentar el proceso y volver más accesible la información obtenida (ver Tabla N° 9).

Tabla 10

Clasificación de equipo

CLASIFICACIÓN DE EQUIPOS										
ITEM	ESTADO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CLIENTE	PROYECTO/SITE	ESTADO				
						TARJETA ROJA			TARJETA AMARILLA	
						REUBICAR	RECICLAR	ELIMINAR	FECHA DE REGISTRO PROGRAMADO	FECHA DE DEVOLUCIÓN
1	Completo	ANTENA	1	CLARO	LI0031					14/01/2019
2	Completo	ACLOPLADOR	1	CLARO	LI0031					14/01/2019
3	Completo	RADIO	1	CLARO	LI0031			X		
4	Completo	RADIO ALCADEL	1	CLARO	LI6434					14/01/2019
5	Completo	ANTENA HUAWEI	1	CLARO	LI6434					14/01/2019
6	Completo	ACLOPLADOR	1	CLARO	LI2753			X		
7	Completo	RADIO ALCADEL	1	CLARO	LI2753					14/01/2019
8	Completo	RADIO ALCADEL	1	CLARO	LI2753					14/01/2019
9	Completo	MODEM ODU	1	CLARO	LI0146					22/01/2019
10	Completo	RADIO ODU	1	CLARO	LI0146					22/01/2019
11	Completo	RADIO NOKIA	1	CLARO	LI8214					22/01/2019
12	Completo	ANTENA MICROONDA DE 38GHZ/30CM	1	CLARO	LI8214					22/01/2019
13	Completo	RADIO NOKIA	1	CLARO	LI8214					22/01/2019
14	Completo	RADIO ODU	1	CLARO	LI3221			X		
15	Completo	ANTENA	1	CLARO	LI8841	X				
16	Completo	ANTENA MICROONDA DE 38GHZ/30CM	1	CLARO	LI8841					22/01/2019
17	Completo	RADIO ODU	1	CLARO	LI8841					22/01/2019
18	Completo	RADIO ODU 23 GHZ	1	CLARO	LI3221					22/01/2019
19	Completo	ANTENA HUAWEI	1	CLARO	LI3221					22/01/2019
20	Completo	RADIO ODU 23 GHZ	1	CLARO	LI3221				16/01/2019	
21	Completo	MODEM ODU	1	CLARO	LI0408				17/01/2019	
22	Completo	ACLOPLADOR	1	CLARO	LI0408				17/01/2019	
23	Completo	RADIO ODU 23 GHZ	1	CLARO	LI0408				17/01/2019	
24	Completo	MODEM ODU	1	CLARO	LI0408				17/01/2019	
25	Completo	ANTENA	1	CLARO	LI0075				17/01/2019	
26	Completo	ACLOPLADOR	1	CLARO	LI0075					22/01/2019
27	Completo	ANTENA	1	CLARO	LI0075			X		
28	Completo	ANTENA	1	CLARO	LI0075			X		
29	Completo	MODEM ODU	1	CLARO	LI0075					22/01/2019
30	Completo	MODEM ODU	1	CLARO	LI0241					22/01/2019

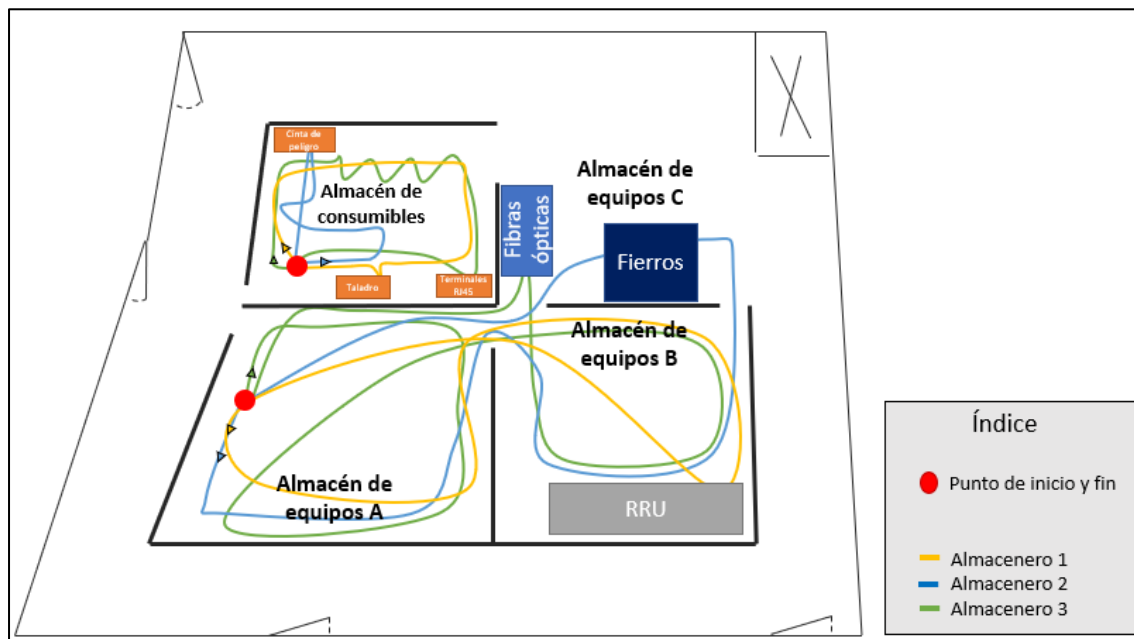
Con respecto a los equipos identificados con tarjetas rojas, se realizó un plan de acción en conjunto con el personal de la empresa CJ Telecom a fin de asegurar el retiro de dichos elementos.

4.3 Implementación – 5s (Ordenar)

Para la implementación de la segunda S' – Ordenar, se realizó un análisis a la distribución del almacén y también un experimento con tres trabajadores que laboran como almaceneros en la empresa. En el experimento, a cada uno de los almaceneros se les pidió que buscaran dos materiales en cada una de las zonas del almacén, para así, a través de un Diagrama de Espaguetti identificar el recorrido realizado por los almaceneros y el tiempo que tardaron en encontrar los materiales requeridos.

Figura 58

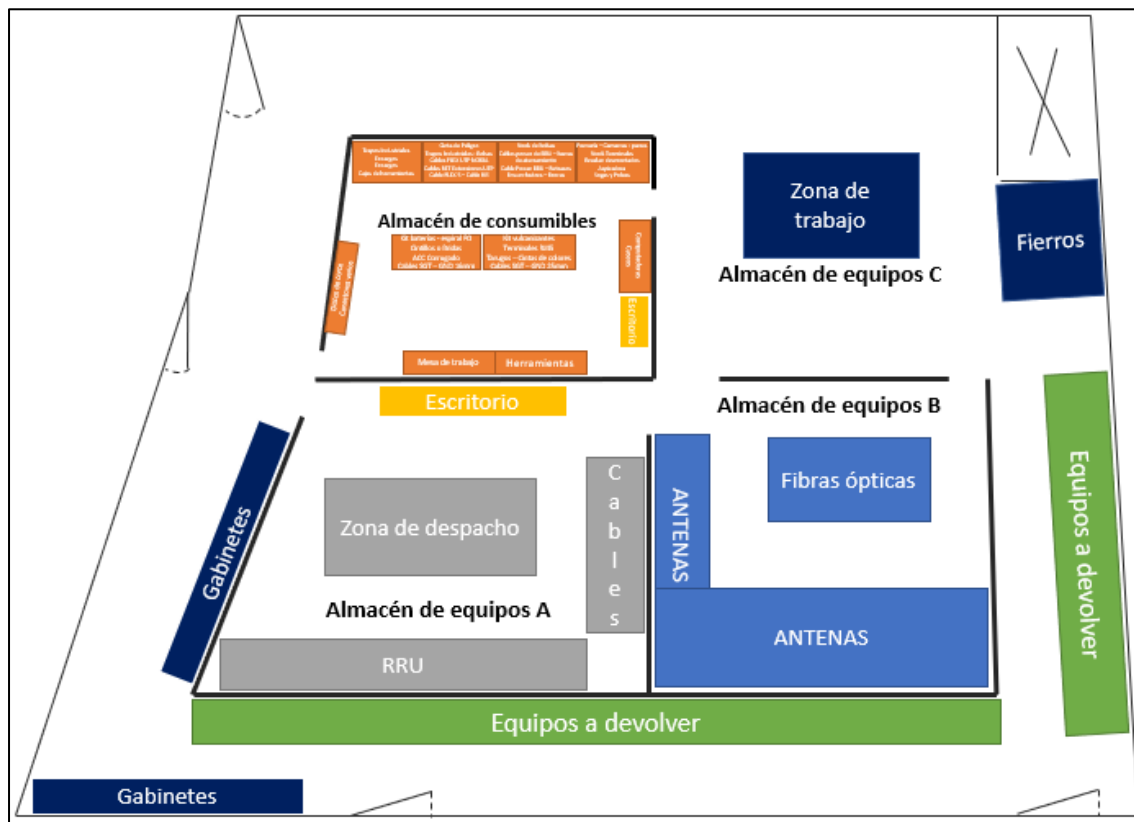
Diagrama de Espagueti con la distribución antigua

**Tabla 11**

Tiempos de despacho sin 5S

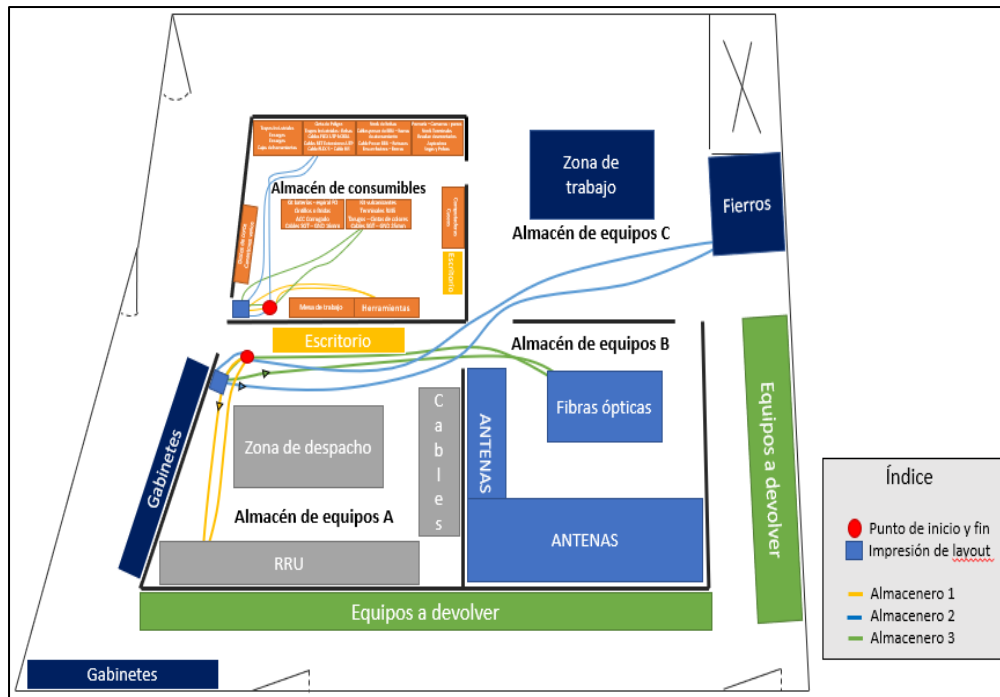
MUESTRA	OBJETO REQUERIDO	ALMACEN DE CONSUMIBLES	OBJETO REQUERIDO	ALMACEN DE EQUIPOS
1	Taladro	5min	RRU 700MHZ	10min
2	Cinta de Peligro	5min	Fierros	13min
3	Terminal RJ45	7min	Fibra óptica	11min

Como se puede apreciar en el Diagrama de Espagueti (ver Figura N° 50), los almaceneros no conocían realmente cual era la distribución del almacén por lo que en su recorrido dieron muchas vueltas y utilizaron tiempo innecesario, como se puede apreciar en la Tabla N° 9. Es por ello, que junto con el jefe del almacén se realizó una nueva distribución, presentada a continuación (ver Figura N° 51).

Figura 59*Propuesta de Layout del Almacén*

Para comprobar que dicha distribución reduciría el tiempo utilizado por los almaceneros y estos sería más eficientes en sus actividades cotidianas, se volvió a realizar el experimento. Para ello, se notificó a los almaceneros que la distribución del almacén había cambiado; como parte del control visual se pegaron dos impresiones de la nueva distribución alrededor del almacén, y se volvió a realizar el experimento, utilizando de nuevo, el Diagrama de Espaguetti.

Figura 60*Diagrama de Espaguetti con la nueva distribución*

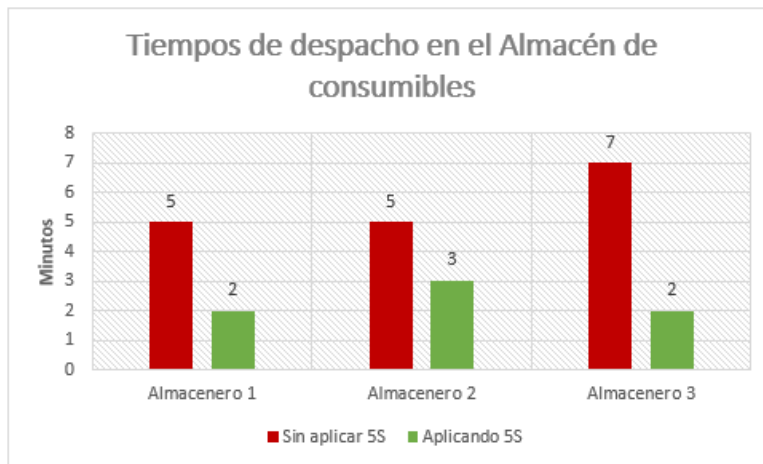
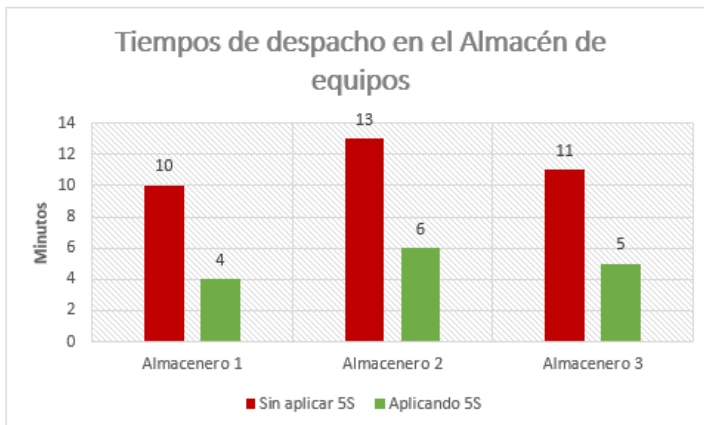


Como se puede apreciar en el Diagrama de Espagueti con la nueva distribución, el experimento tuvo resultados con tiempo mucho menores en comparación a la iteración anterior, pues los almaceneros primero se dirigían a la imagen del layout para saber exactamente donde se ubicaba el material que les estaban solicitando y luego se dirigían directamente hacia ahí.

Tabla 12

Tiempos de despacho con 5S

MUESTRA	OBJETO REQUERIDO	ALMACEN DE CONSUMIBLES	OBJETO REQUERIDO	ALMACEN DE EQUIPOS
1	Taladro	2min	RRU 700MHZ	4min
2	Cinta de Peligro	3min	Fierros	6min
3	Terminal RJ45	2min	Fibra óptica	5min

Figura 61*Tiempos de Despacho en el Almacén de consumibles***Figura 62***Tiempos de Despacho en el Almacén de equipos*

Como se puede apreciar en la Figura N° 55 y 56 los tiempos obtenidos luego de aplicar parte de las 5S están muy por debajo a los realizados en el primer experimento, obteniendo exactamente una reducción promedio de 56.64%. Posteriormente se realizó un mural 5S que se colocó en un lugar muy visible para todos los trabajadores y se realizó la señalización del almacén.

Figura 63*Mural 5S***Figura 64***Implementación 5S – ORDENAR*



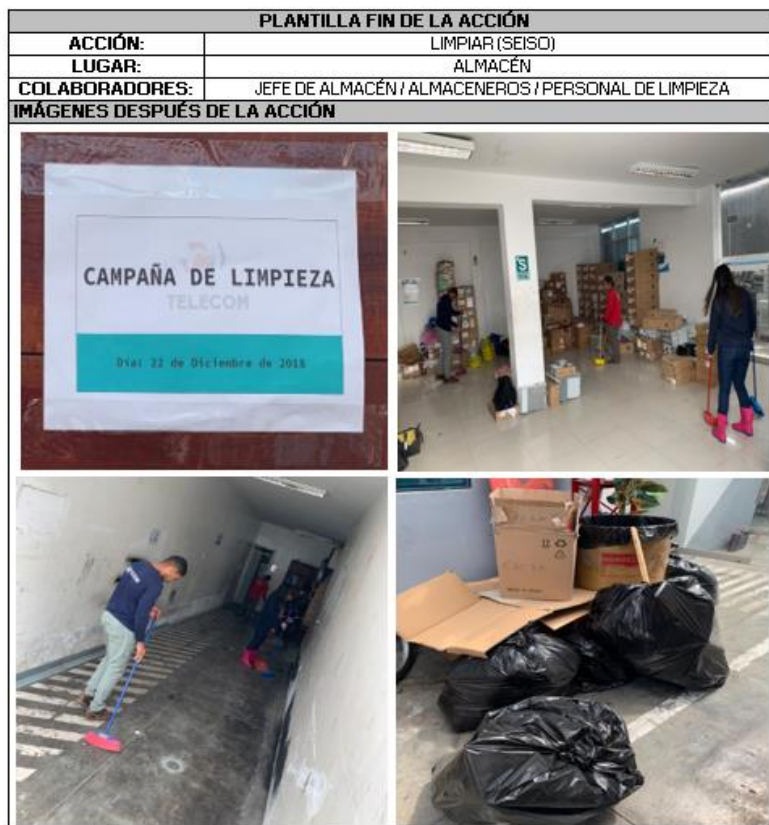
4.4 Implementación – 5S (Limpiar)

Para la implementación de la tercera S' – Limpiar, se realizó la planificación de una campaña de limpieza, en coordinación con el Jefe de Almacén a fin de determinar el día con menor carga laboral para la realizar la campaña. En dicha campaña se realizó una limpieza

profunda a los diferentes ambientes del almacén para luego solo realizar el mantenimiento de limpieza.

Figura 65

Campaña de Limpieza



Luego de realizar la campaña de limpieza se propuso un programa de mantenimiento de limpieza, en el cual, tanto el personal de limpieza y los almaceneros deben destinar los últimos 15 minutos de su jornada laboral diaria a realizar la limpieza de los ambientes destinados al almacén de consumibles y equipos.

4.5 Implementación – 5S (Estandarizar)

Durante la implementación de las 5S, específicamente en los procesos de clasificación, orden y limpieza, se crearon documentos y manuales para definir cuál era la forma correcta en la que se deberían realizar cada uno de esos procesos. En base esos documentos, se implementaron instructivos alrededor del almacén para que los colaboradores pudieran mantener las condiciones óptimas obtenidas en las S anteriores. Luego, se asignaron responsabilidades y se realizaron inducciones, capacitaciones y charlas a fin de integrar los procesos de clasificación, orden y limpieza.

Figura 66

Implementación 5S – ESTANDARIZAR



4.6 Implementación – 5S (Disciplina)

Para la implementación de la quinta S' – Disciplina, se inició con la conformación del comité 5S (ver Figura N° 61), y posteriormente se formó al personal sobre las Metodología 5S a fin de difundir y promover una visión compartida.

Figura 67

Comité 5S

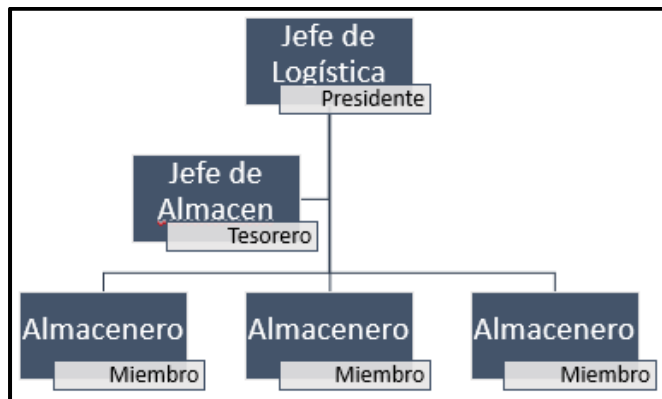


Figura 68

Formación de personal en 5S



4.7 Implementación – Diseño de herramientas

Como parte de la implementación de la propuesta, hubo algunas actividades a realizarse previamente a la planificación, ejecución y cierre de los proyectos a seleccionar, parte de esas actividades corresponden a las inducciones y capacitaciones en relación a la Guía PMBOK, el Modelo de Lecciones aprendidas SYLLK y el Tablero Kanban.

Una vez realizadas las capacitaciones, se realizó a la empresa la inducción del modelo ya que se encontraban con las competencias necesarias para afrontar la gestión del cambio que este representaría, se realizó la asignación de responsabilidades, en donde se brindó la autoridad al coordinador de proyectos para la disposición de los recursos necesarios para ejecutar una correcta planificación de sus proyectos.

En base al análisis de la forma en que la empresa CJ Telecom ejecutaba sus proyectos de construcción de antenas celulares, se identificaron tres procesos clave, Planificación, Ejecución y Cierre. En base a esos tres procesos se realizó el diseño del Tablero Kanban, el cual presentaba un límite de trabajo en progreso o “work in progress” (WIP) para cada uno de los procesos. Además, se crearon tarjetas destinadas a usarse en el Tablero Kanban como se muestra en la Figura N° 21. Luego de realizar el diseño de Tablero Kanban y sus respectivas tarjetas, se realizó la elaboración de un tablero Kanban físico en las instalaciones de la empresa CJ Telecom, el cual se basó en las políticas y el diseño presentado en el Capítulo 3 del presente trabajo.

Figura 69

Implementación de Tablero Kanban



El Tablero Kanban realizado (ver Tabla N° 11), se ha utilizado durante el proceso de implementación del trabajo de investigación, a fin de facilitar el seguimiento y control de los proyectos ejecutados por la empresa CJ Telecom.

Por otro lado, también se realizó el diseño del formato de lecciones aprendidas SYLLK, con la finalidad de brindar a la empresa CJ Telecom, una herramienta que promueva y empodere a los trabajadores, para que estos, puedan compartir de sus experiencias con el resto de trabajadores, para mejorar y aprender de errores, reprocesos cometidos previamente, actividades o condiciones subestándares, etc . (ver Tabla N° 12)

Tabla 13

Implementación de Tablero

LECCIONES APRENDIDAS											
Item	Nombre del colaborador	Código	Sitio	Tipo de Proyecto	Fecha	Amenaza / Oportunidad	Muda	Descripción de la Situación	Descripción del Impacto en los objetivos del proyecto	Acciones Preventivas y/o Correctivas Implementadas	Lección Aprendida / Recomendaciones

4.8 Resultados

4.8.1 Gestión del proyecto

En lo que respecta a planificación se seleccionó un clúster de proyectos para poder ejecutar el piloto de nuestro modelo, por una parte 5 proyectos con diferentes alcances para la validación de nuestra propuesta; por otra parte 5 proyectos semejantes a los proyectos del clúster para comparar los resultados de la implementación de nuestro modelo vs la forma de trabajo actual.

En la Tabla N° 13 se muestra el clúster de proyecto seleccionados y sus semejantes, para seleccionar dichos proyectos se considerando criterios como el tipo de trabajo, la zona, fecha de asignación y el monto.

4.9 Ejecución

Tabla 14

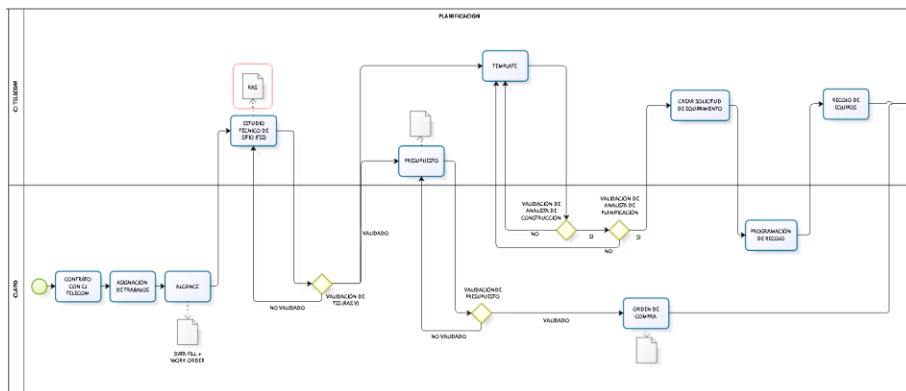
Clúster de proyectos seleccionados y semejantes

PROYECTOS SELECCIONADOS							
CODIGO	SITE	TIPO DE TRABAJO	PROYECTO	CIUDAD	ZONA	FECHA DE ASIGNACIÓN	MONTO
LU1017	HOYADA	COUBICACION	COUBICACION	UCALLALY	CENTRO	15/02/2019	S/. 12,575.00
LIT0795	CERRO_VILLA	LTE TDD 3500mhz	LTE TDD	LIMA	LIMA	8/02/2019	S/. 9,010.00
LH3009	MONZON CACHIC	MODERNIZACION	MODERNIZACION	HUANUCO	CENTRO	10/01/2019	S/. 33,589.85
-	SAN CARLOS	DESMONTAJE	SMONTAJE DE ESTACI	HUANCAYO	CENTRO	15/01/2019	S/. 72,627.63
LI5017	LAS LOMAS VES	NUEVO RADIOBASE	ROLL OUT	LIMA	LIMA	10/01/2019	S/. 112,469.60
PROYECTOS SEMEJANTES							
CODIGO	SITE	TIPO DE TRABAJO	PROYECTO	CIUDAD	ZONA	FECHA DE ASIGNACIÓN	MONTO
LS3383	SAN_PABLO_SAN	COUBICACION	COUBICACION	SAN MARTIN	CENTRO	15/02/2019	S/. 12,575.00
LIT4547	LAS_MARAS	LTE TDD 3500mhz	LTE TDD	LIMA	LIMA	8/02/2019	S/. 9,010.00
LP3217	PUERTO BERMUD	MODERNIZACION	MODERNIZACION	PASCO	CENTRO	10/01/2019	S/. 26,824.85
-	CARRETERA PUE	DESMONTAJE	SMONTAJE DE ESTACI	LIMA	LIMA	10/12/2018	S/. 32,605.16
TT4324	CANCAS	SITIO NUEVO	ROLL OUT	TUMBES	NORTE	18/10/2018	S/. 196,498.19

Es importante señalar que al momento de introducir nuestro formato, la empresa no contaba con un proceso de planificación establecido, en el levantamiento de información se pudo obtener el siguiente flujo mostrado en la Figura N° 63, donde se puede apreciar que se trabaja en base a macroprocesos, además gran parte de estos se encuentran por parte del cliente, lo que deja notar que CJ TELECOM adopta una posición reactiva a las respuestas del cliente, generándose demoras en la toma decisiones, reprocesos y sobrecosto por no conocer y difundir la planificación del proyecto adecuadamente, así también una de los pilares en la gestión de proyectos es mantener la documentación de los proyectos lo cual en nuestra entrevista con los jefes de proyectos nos comentaron que dicha información está distribuida en función al responsable de la misma y no se cuenta con una base de datos consolidada de los históricos.

Figura 70

Proceso de planificación sin el modelo



Para la elaboración de una planificación en donde se adopte una posición proactiva y preventiva, basándonos en la guía de implementación de este modelo, se elaboró el formato a utilizar en esta etapa aplicando los procesos de la Gestión de Alcance, Cronograma y Costo utilizando herramientas como el SIPOC, juicio de expertos y lecciones aprendidas basadas en la metodología SYLLK.

Tabla 15

Formato Hoja de proyecto

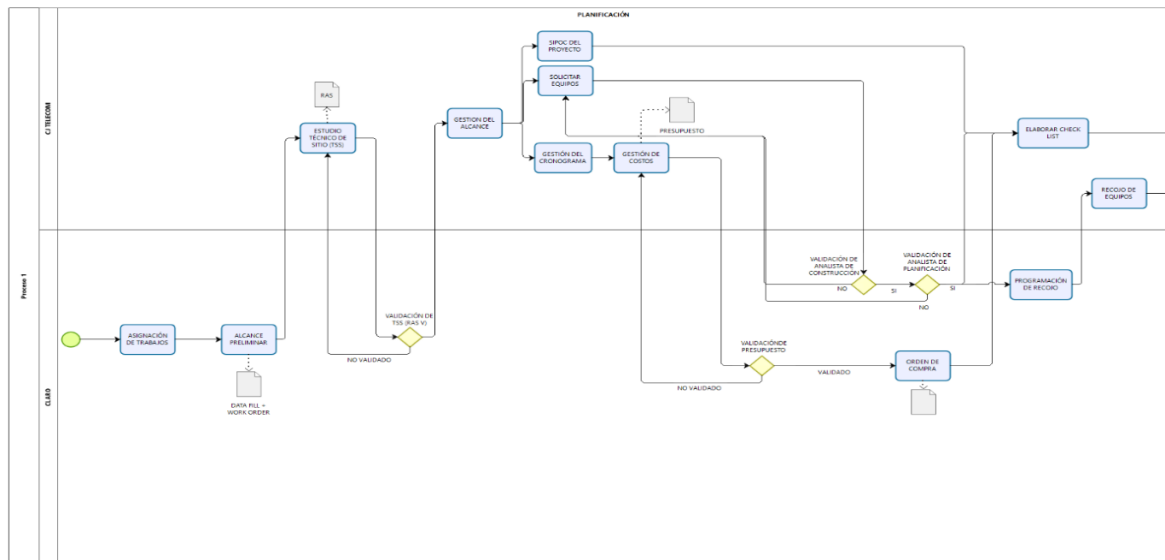
HOJA DE PROYECTO										
NOMBRE DEL PROYECTO		FORMATO								
MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS							ENUNCIADO DEL ALCANCE			
ATRIBUTOS DEL REQUISITO							Describir detalladamente el alcance			
DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	PRIORIDAD	FECHA DE CUMPLIMIENTO	NIVEL DE ESTABILIDAD (A, M, B)	GRADO DE COMPLEJIDAD (A, M, B)	CRITERIO DE ACEPTACION				
¿Que quiere el cliente?, ¿quien lo atendera?, ¿cual es la prioridad? A(ALTA) / M(MEDIA) / B(BAJA) ¿Cual es el criterio de aceptación del requisito?										
ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO										
Graficar el EDT considerando un mínimo de 5 niveles horizontales y 4 verticales										
SIPOC					CRONOGRAMA	PRESUPUESTO	CHECKLIST			
ETAPA	PROVEEDOR	ENTRADA	PROCESO	SALIDA	CLIENTE	HITO	COSTO	FECHA DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO	
Completar el SIPOC con todos los procesos de las 3 etapas						¿Cuándo debe ser entregado?	¿Cuanto costara?	Realizar el seguimiento del proyecto		
						TOTAL DIAS	TOTAL COSTO			

Con la implementación de este formato, fueron agregados procesos al flujo anteriormente visto, ver figura N° 64, lo cual, según los resultados obtenido en los tiempos de planificación, estos se extendieron en promedio 2 días adicionales; sin embargo, consideramos que la

extensión del tiempo de planificación representa un costo-beneficio para evitar una extensión mayor en el cierre de los proyectos.

Figura 71

Proceso de planificación con el modelo

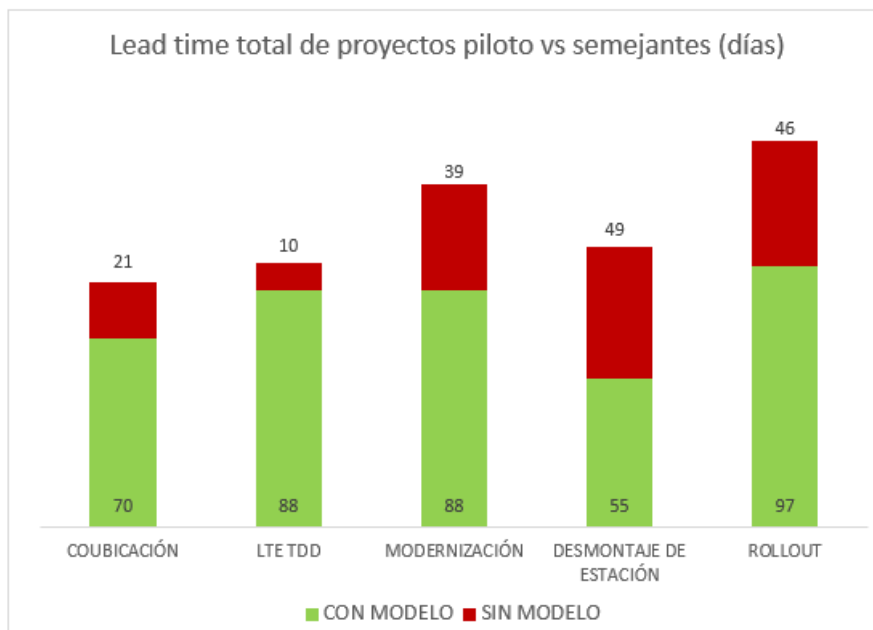


En lo que respecta a ejecución para los proyectos seleccionados se utilizó el registro Hoja de Proyecto respectivo para el checklist ya que al contar con toda la información del proyecto incluido los procesos y sus salidas fue de utilidad para el personal asignado a la ejecución del proyecto, la funcionalidad de este registro se basó en una forma de realizar el seguimiento y comunicar a todos los interesados el status actual, debido a que este pasaba por todos los responsables según el proceso en el que se encuentre, en el anexo 10 puede visualizar los registros correspondientes a los 5 proyectos seleccionados.

La comparación de ambos proyectos se representa en la Figura N° 65, donde se visualiza que los proyectos piloto tienen un mejor tiempo en comparación a los proyectos semejantes con respecto al lead time de los proyectos.

Figura 72

Lead Time de proyectos piloto vs proyectos semejantes

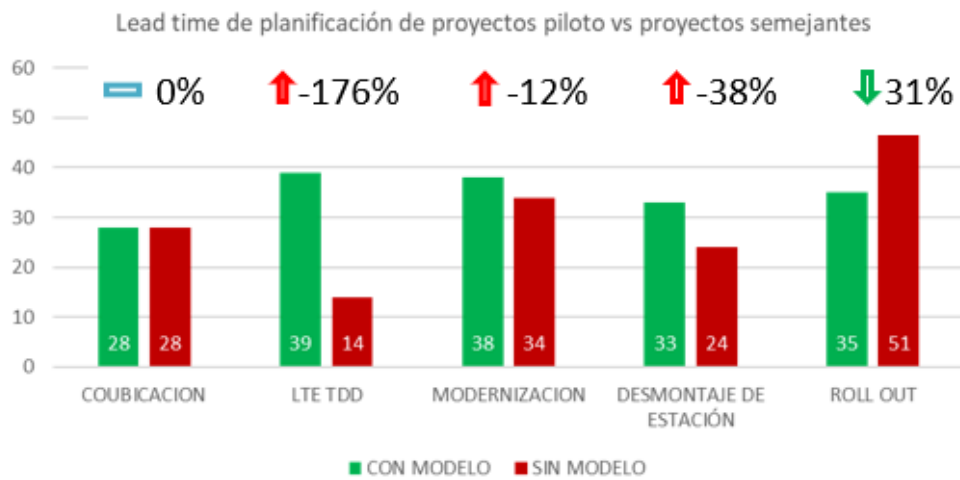


El desglose de cada etapa de los proyectos se muestra en la figura N° 66, ahí se observa la diferencia porcentual de los tiempos sin modelo con respecto a los tiempos habiendo implementado el modelo, se puede observar que en proyectos cortos como son “LTE TDD” el modelo genera un representativo aumento en el tiempo de planificación y ejecución, mientras que en los proyectos de mayor duración como “ROLL OUT” el modelo funciona correctamente generan una mejora en los tiempo mayor al 25%.

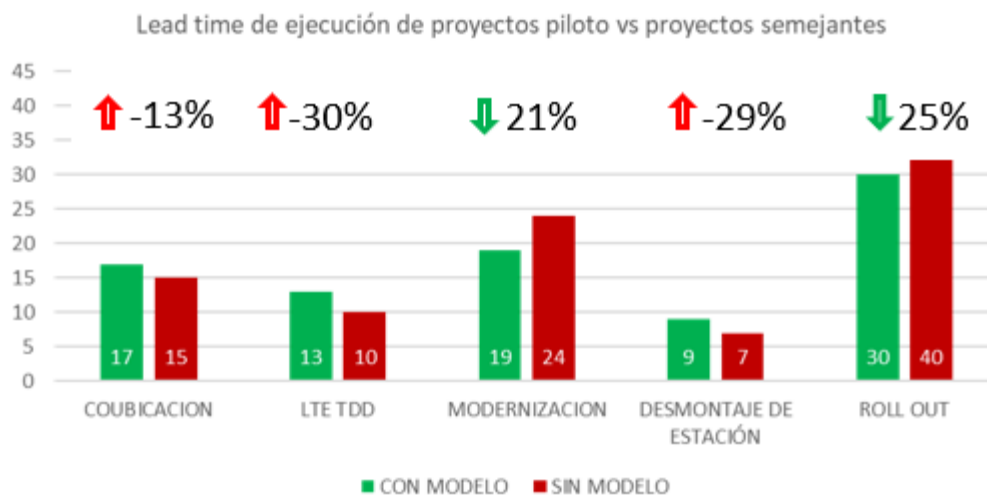
Figura 73

Diferencia porcentual con modelo vs sin modelo en las etapas del proyecto

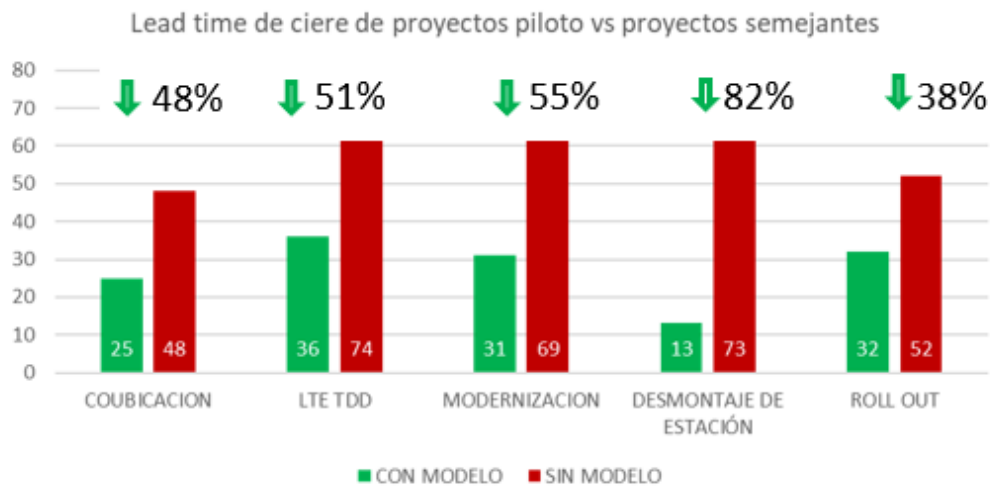
Análisis de la Planificación(días)



Análisis de la Ejecución (días)



Análisis del Cierre (días)



Es importante señalar que el objetivo de este trabajo es la reducción del lead time de cierre; sin embargo, se puede observar que esto conlleva a un incremento representativo en el tiempo de planificación, a pesar de esto, no significa que exista un aumento en los costos ya que la planificación no conlleva costos directos como son mano de obra o materiales, sino es gestión administrativa y tiempos muertos por espera de las respuestas que competen al cliente, además como se comentó anteriormente, es un costo-beneficio lo que busca aplicar este modelo.

Sobre los impactos monetarios, el primero en analizar fue el impacto financiero que tuvo el modelo en los proyectos del clúster, en la tabla N° 14 se visualiza una pérdida de S/.1698.72 con respecto a los S/.4,272.84 lo que representa una reducción del 60% en el costo financiero que el lead time representa.

Tabla 16*Costo financiero*

COSTO FINANCIERO								
Muestra	CARACTERIZICAS	Monto Total	# Dias Delay	Valor Presente	Perdida	FACTOR	ANNUAL	DIARIO
5.00	CON MODELO	S/ 240,272.08	25.90	S/. 238,573.36	S/ 1,698.72	99.293%	10.000%	0.027%
5.00	SIN MODELO	S/ 277,513.20	56.64	S/. 273,240.36	S/ 4,272.84	98.460%	10.000%	0.027%

El impacto económico se observa en la tabla N° 16, se visualiza una pérdida de S/.1007.51 con respecto a los S/.7686.93 lo que representa una reducción del 86% en el costo económico que el lead time representa.

Tabla 17*Costo económico*

COSTO ECONOMICO						
Muestra	Horas de Cierre ACTUAL	Horas de Cierre BASE	Horas de Cierre Excedente	Costo por HH	Costo por Excedente	FACTOR
5.00	426.02	342.06	83.9592	12.00	S/. 1,007.51	38.87%
5.00	982.63	342.06	640.5776	12.00	S/. 7,686.93	38.87%

Además, el costo-beneficio el cual se puede observar en la tabla N° 17, donde se tiene una diferencia de 75% a favor de los proyectos donde fue aplicado el modelo, quiere decir que perdemos más oportunidades en donde no se aplica el modelo.

Tabla 18*Costo de oportunidad*

COSTO OPORTUNIDAD		
INGRESO POR DIA DE CIERRE	INGRESO POR HORA DE CIERRE	COSTO OPORTUNIDAD
S/. 9,276.68	S/. 1,159.58	S/. 97,357.79
S/. 4,899.29	S/. 612.41	S/. 392,296.85

Con respecto a los KPIS planteados líneas arriba, se propone un plan de acción con recursos y responsables para su correcto seguimiento y cumplimiento, esto se visualiza en la Tabla N° 19.

Tabla 19

Matriz de objetivos e indicadores

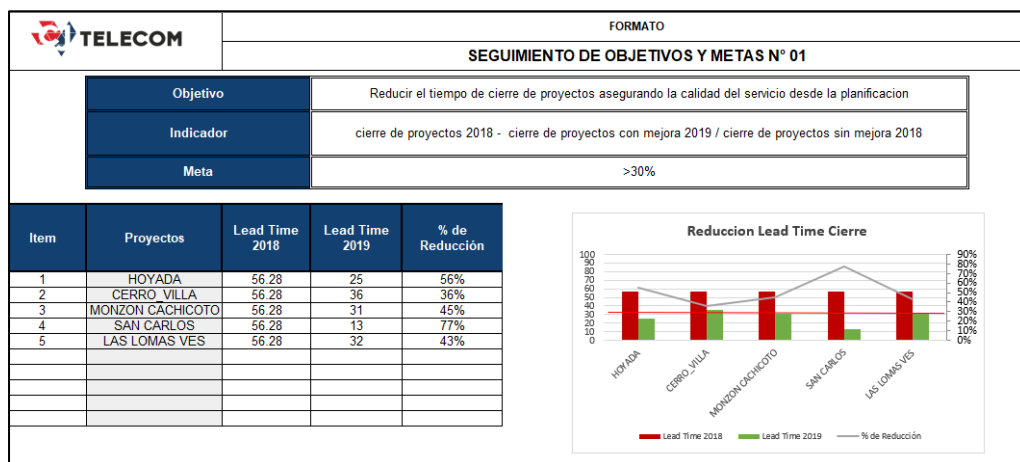
MATRIZ DE OBJETIVOS E INDICADORES										
Objetivo Principal	Categoría	Objetivo	Nombre	KPIs	Meta	Periodicidad	Documento Sustento	Plan de Acción		
								Detalle	Recursos	Propietario
REDUCIR EL LEAD TIME DE CIERRE	Checklist	Reducir el tiempo de cierre de proyectos asegurando la calidad del servicio desde la planificación	Lead time de cierre	cierre de proyectos 2018 - cierre de proyectos con mejora 2019 / cierre de proyectos sin mejora 2018	>30%	Por proyecto	Cuadro de seguimiento	Registrar las Hojas de proyecto	Servidor Laptop	Jefe de Proyecto
			Reprocesos en cierre	# de trabajos con observación / # de trabajos realizados	<10%	Mensual	Cuadro de No Conformidades	Realizar una correcta planificación	Laptop	Jefe de Proyecto
	PMBOK	Proponer una estrategia para incrementar la capacidad de gestión reduciendo la variación entre lo planificado y real	Variación del costo	Costo del Proyecto - Costo Presupuestado/ Costo del Proyecto	Entre -5% y +5%	Por proyecto	Cuadro de seguimiento	Educación a personal en PMBOK	Laptop Projector Pósteres Útiles	Jefe de Proyecto
			Variación del Tiempo	Tiempo del Proyecto - Tiempo Presupuestado/ Tiempo del Proyecto	Entre -10% y +10%	Por proyecto	Cuadro de seguimiento	Educación a personal en PMBOK	Laptop Projector Pósteres Útiles	Jefe de Proyecto
	5S	Estandarizar el orden y limpieza en los almacenes para reducir el tiempo de la gestión logística	Auditoría 5S	Resultado de Auditoría	Aprobada	Mensual	Ficha de auditoría	Ejecutar un plan de 5S	Laptop Impresora Útiles Celular	Jefe de Logística
			Lead Time de despacho	Tiempo despacho sin 5s - Tiempo despacho con 5s / Tiempo despacho sin 5s	<30%	Al aplicar	Diagrama Spaguetti	Definir un Layout y difundirlo	Laptop Impresora Útiles	Jefe de Logística
			Lead time de las devoluciones	Tiempo devoluciones 2018 - tiempo devoluciones 2019 / tiempo devoluciones 2018	>50%	Por proyecto	Cuadro de seguimiento	Implementar el modelo IFSM	Laptop Impresora Útiles	Jefe de Logística

Se realizó el seguimiento y medición de los objetivos antes expuestos los cuales se muestran a continuación, en primer lugar, el objetivo 1 representa uno de los principales resultados de esta validación, para este indicador se utilizó el tiempo de cierre el cual se explica en el capítulo 3 de este trabajo y que son 56.28 días en promedio para el cierre de proyecto extraído de una población de 315 proyectos.

Se comparo este indicador con el tiempo que se obtuvo en el clúster piloto donde fue aplicado el modelo, obteniendo que todos los proyectos cumplieron en superar la meta de reducción del tiempo de cierre en 30%, lo que indica que independientemente del tipo de proyecto el modelo se encuentra validado.

Figura 74

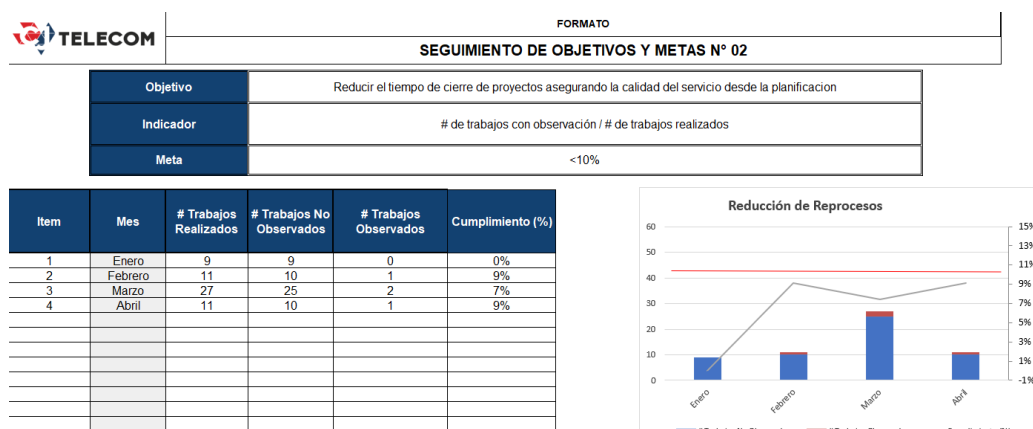
Seguimiento de objetivos y metas N° 01



Así también para el objetivo 2 que buscar representar la reducción de los trabajos observados y de esta manera reducir los reprocesos y sobretiempos, se consideraron todos los sitios asignados de los cuales en estos 4 meses de validación del modelo en los proyectos se cumple con la meta del 10%, el seguimiento del objetivo 2 se puede visualizar en la figura N° 74.

Figura 75

Seguimiento de objetivos y metas N° 02



Esto representa un ahorro en costos de S/. 84,491.00 con respecto al factor obtenido del análisis de la población de proyectos en el 2018, dicho análisis económico se muestra en la Tabla N° 20.

Tabla 20

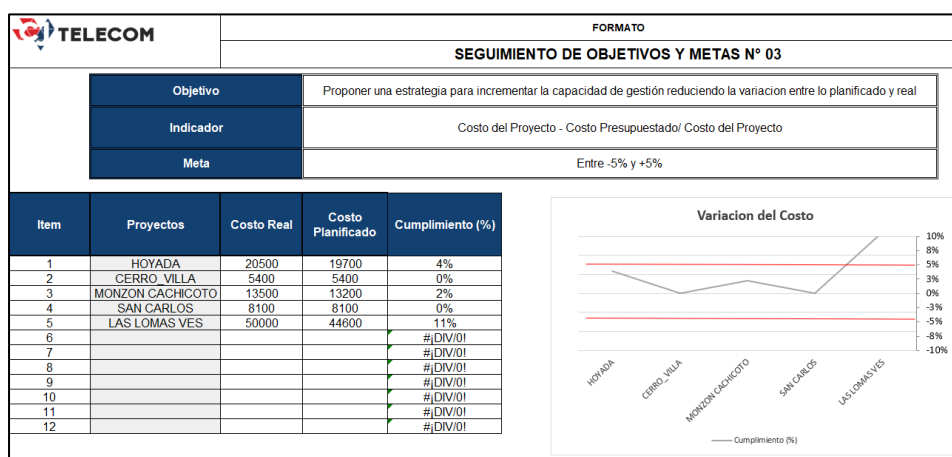
Análisis de Beneficios

ANÁLISIS DE BENEFICIOS													
MES	# Trabajos Rea	# Trabajos No O	# Trabajos Obse	FACTOR 2018	FACTOR 2019	PROYECCION	PROYECCION	FACTOR	COS	COSTO 2018	COSTO 2019	BENEFICIO	
ENERO	9	9	0	73.65%	0%	6.6285	0	S/	2,362.00	S/ 15,656.52	S/ -		
FEBRERO	11	10	1	73.65%	9%	7.365	1	S/	2,362.00	S/ 17,396.13	S/ 2,362.00		
MARZO	27	25	2	73.65%	7%	18.4125	2	S/	2,362.00	S/ 43,490.33	S/ 4,724.00		
ABRIL	11	10	1	73.65%	9%	7.365	1	S/	2,362.00	S/ 17,396.13	S/ 2,362.00		
										S/ 93,939.10	S/ 9,448.00	S/ 84,491.10	

Para el caso el objetivo 3, ver figura 75, se trabajó en base a la utilización del formato “Hoja de proyecto” y comparándolo con el cuadro de seguimiento final, la finalidad es reducir a un +/- 5% la variación del presupuesto planificado vs el presupuesto ejecutado real, lo que comprueba que en los proyectos donde fue aplicado el modelo cumplen con la meta, reflejando la practicidad y exactitud del modelo para la planificación de los proyectos.

Figura 76

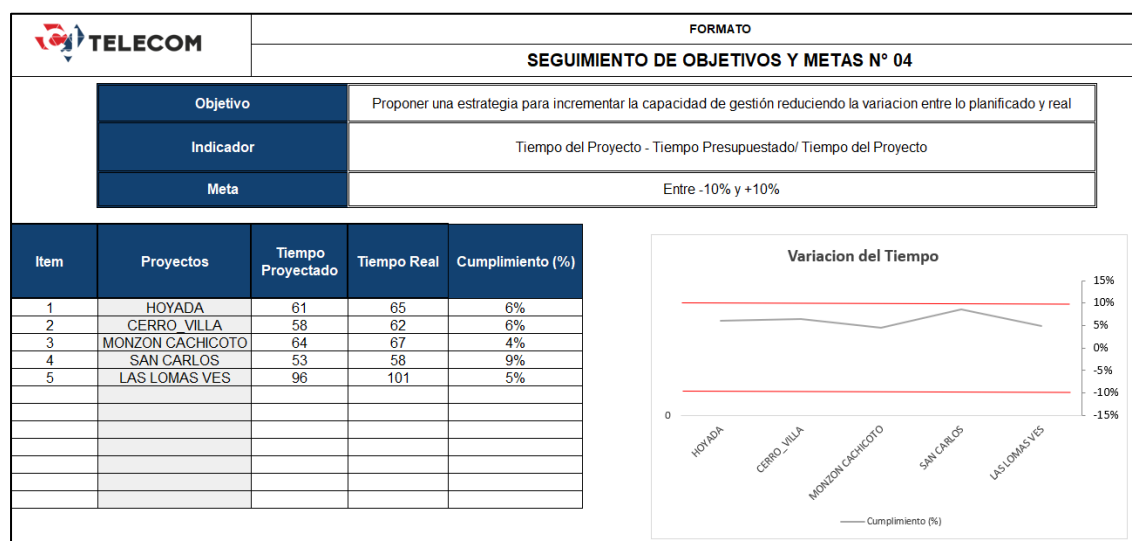
Seguimiento de objetivos y metas N° 03



De igual manera, el objetivo 4, visualizar figura N° 76, busca controlar la variación del cronograma planificado vs el cronograma ejecutado, logrando de igual manera cumplir la meta.

Figura 77

Seguimiento de objetivos y metas N° 04

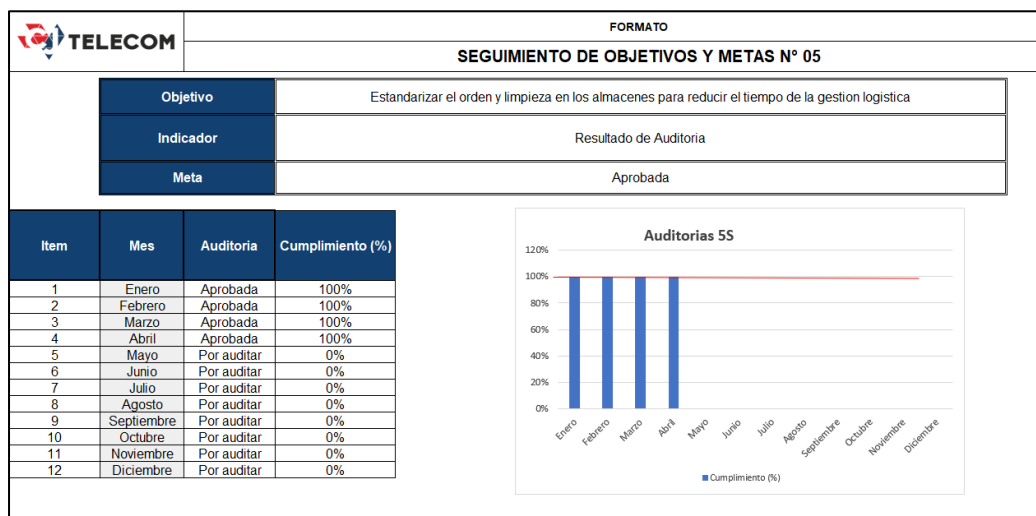


La importancia de medir estas variaciones y reflejar la exactitud de la planificación para evitar problemas en el desarrollo del proyecto.

La aplicación de 5S, fue desarrolla líneas arriba, en primer lugar, para garantizar la disciplina y que la metodología se mantenida, se estableció un programa mensual de auditoria a los almacenes, en donde como meta se debe obtener el grado de Aprobado, es decir cumplir al 100% con el checklist propuesto, esto fue desarrollado en el objetivo 5, ver figura N° 77.

Figura 78

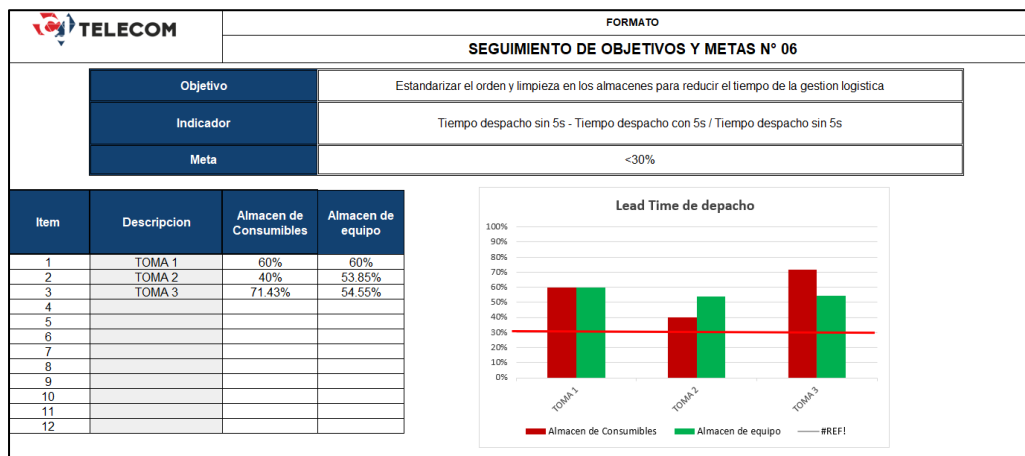
Seguimiento de objetivos y metas N° 05



De esta manera, implementación permitió reducir los tiempos de despacho del almacén de equipos y consumibles en más de 30% logrando cumplir con la meta establecida, esto quiere decir que en hoy en día se puede atender 2 solicitudes en el mismo tiempo de lo que se atendía una, en la figura N° 78 se puede visualizar el seguimiento de este objetivo.

Figura 79

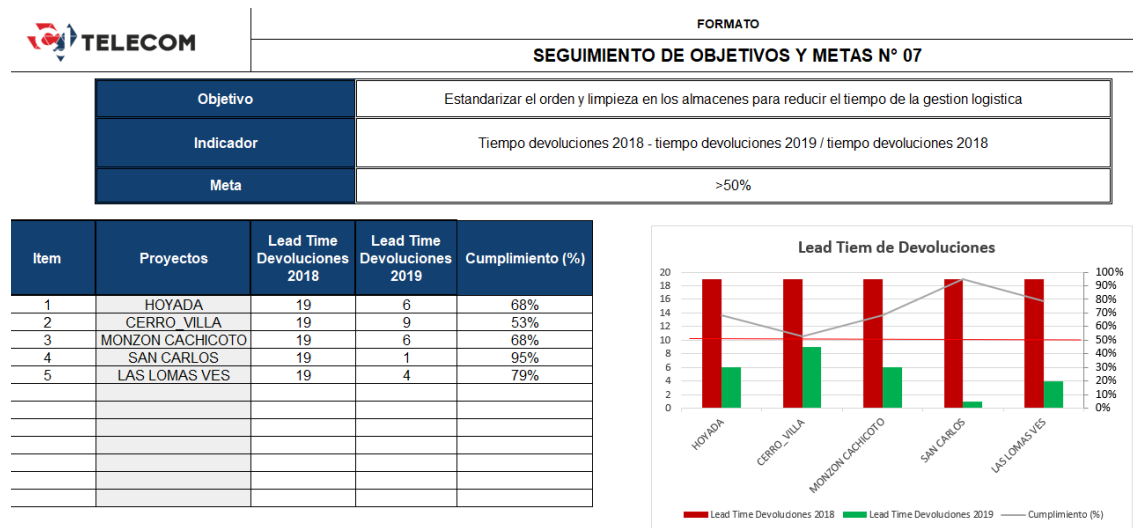
Seguimiento de objetivos y metas N° 06



De igual manera, las 5S genero un impacto positivo en el lead time de devoluciones superando la meta del 50% de reducción, teniendo un impacto del 32% en la reducción del lead time del proceso de cierre, en la figura N° 79 se puede observar este seguimiento.

Figura 80

Seguimiento de objetivos y metas N° 07



Referencias bibliográficas

Agile Alliance. (2018). *Extreme Programming (XP)*.

<https://www.agilealliance.org/glossary/xp/>

AXELOS. (2017). *What is PRINCE2?* <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/prince2/what-is-prince2>

Al-Baik, O., & Miller, J. (2015). The approach, between agility and leanness: a systematic review. *Empirical Software Engineering*, 20(6). 10.1007/s10664-014-9340-x

Andersen, B., Hussein, B., Klakegg, O.J., & Zidane, Y. J.-T. (2018). *“Superfast!” managing the urgent: case study of telecommunications infrastructure project in Algeria.*

<https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2498004>

- Arditi, D., Nayak, S., & Damci, A. (2017). Effect of organizational culture on delay in construction. *International Journal of Project Management*, 35, 136–147.
- Besner, C., & Hobbs, B. (2012). An Empirical Identification of Project Management Toolsets and a Comparison among Project Types. *Project Management Journal*, 43(5), 24–46.
<https://doi.org/10.1002/pmj.21292>
- Boyer, K., & Papke, K. (2017). Strategic planning characteristics applied to project management. *International Journal of Project Management*, 35(2), 169-179.
10.1016/j.ijproman.2016.10.015
- Canseco A., Anze, R., & Franken, M. (2006). Comunidades de líquenes: indicadores de la calidad del aire en la ciudad de La Paz, Bolivia. *Acta Nova*, 3(2).
http://www.scielo.org.bo/pdf/ran/v3n2/v3n2_a09.pdf
- Chan A., & Chan, Ad. (2004). *Key performance indicators for measuring construction success*. <http://dx.doi.org/10.1108/14635770410532624>
- Collin, J. (2002), “Measuring the success of building projects – improved project delivery initiatives”
- Comex Perú (2017). Aumenta número de microempresas peruanas, pero aún no es momento de alegrarse. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/aumenta-numero-microempresas-peruanas-momento-alegrarse-141183>
- Conforto, E.C., & Amaral, D.C. (2016). Agile management and stage-gate model—A hybrid framework for technology-based companies. *Journal of Engineering and Technology Management*, 40(1). 10.1016/j.jengtecman.2016.02.003
- Conforto, E. C., Salum, F., Amaral, D. C., da Silva, S. L., & de Almeida, L. F. M. (2014). Can Agile Project Management be Adopted by Industries Other than Software Development? *Project Management Journal*, 45(3), 21-34.
<https://doi.org/10.1002/pmj.21410>

- Drucker, P. (1984). *La Gerencia*. Editorial El Ateneo.
- Duffield S., & Whitty S. (2015). How to apply the Systemic Lessons Learned Knowledge model to wire an organisation for the capability of storytelling. *Journals & Books*, 34(3), 429-443.
- Duffield, S., & Whitty, S. (2014). Developing a systemic lessons learned knowledge model for organisational learning through projects. *Journals & Books*, 33(2), 311-324.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.07.004>
- Estrada, J.N. (2015). *Análisis de la gestión de proyectos a nivel mundial*.
https://www.palermo.edu/economicas/cbrs/pdf/pbr12/BusinessReview12_02.pdf
- Gómez, B. (2006). *Los ritos en la enseñanza de la regla de tres*.
<https://www.uv.es/gomezb/5losritosenlaenseregladetres.pdf>
- Gamboa, J. (2014). Aumento de la productividad en la gestión de proyectos, utilizando una metodología ágil aplicada en una fábrica de software en la ciudad de Guayaquil. *Revista Tecnológica ESPOL – RTE*, 27(2), 1-36.
- Ghobakhloo, M., & Azar, A. (2018). Business excellence via advanced manufacturing technology and lean-agile manufacturing. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 29(6), 910-936. <https://doi.org/10.1108/JMTM-02-2018-0057>
- González, J., Solis, R., & Alcudia, C. (2010) Exploratory Study on Project Planning and Control for Small and Medium Size Construction Firms. *Revista de la Construction*. 9(1), 17-25.
- Huidobro, J. (2013). *Antenas de telecomunicaciones*. Atenas de Telecomunicaciones.
- Hui, J., & Lock, A. (2017). Analysing the benefits, techniques, tools and challenges of knowledge management practices in the Malaysian construction SMEs. *Journal of Engineering Design and Technology*, 15(3), 00-00. 10.1108/JEDT-07-2017-0067

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Producción del sector telecomunicaciones y otros servicios de información creció en 8,8%* Recuperado el 04 de Julio del 2019, de <https://www.inei.gov.pe/prensa/noticias/produccion-del-sector-telecomunicaciones-y-otros-servicios-de-informacion-crecio-en-88-9684/>
- Lei, H., Ganjeizadeh, F., Kumar, P., & Ozcan, P. (2015). A statistical analysis of the effects of Scrum and Kanban on software development projects. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 43, 59–67. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rcim.2015.12.001>
- Luna, J. (2017). *Las Pymes son el 96.5% de las empresas que hay en Perú*. <https://www.peru-retail.com/pymes-empresas-peru/>
- Manisha, R. L., & Shrivastava, D. (2016). Critical success factors for Lean Six Sigma in SMEs (small and medium enterprises). *The TQM Journal*, 28(4), 613-635, <https://doi.org/10.1108/TQM-12-2014-0107>
- Mann, D. (2005). *Creating a Lean culture: Tools to sustain Lean conversions*. Productivity Press.
- Martínez, P. D., & Milla, G. A. (2005). *La elaboración del plan estratégico y su implantación a través del cuadro de mando integral*. <https://ebookcentral.proquest.com>
- Martz, W. (2009). Validating an evaluation checklist using a mixed method design. *Eval Program Plann.*, 33(3), 215-22. 10.1016/j.evalprogplan.2009.10.005.
- MDAP. (2017). *Qué es la certificación IPMA*. <http://www.uv-mdap.com/programa-desarrollado/bloque-7-certificacion-ipma/presentacion-del-bloque-ipma/>
- Nandakumar, N., Saleeshya, P. G., & Harikumar, P. (2020). Bottleneck Identification And Process Improvement By Lean Six Sigma DMAIC Methodology. *Materials Today: Proceedings*, 24, 1217–1224. 10.1016/j.matpr.2020.04.43

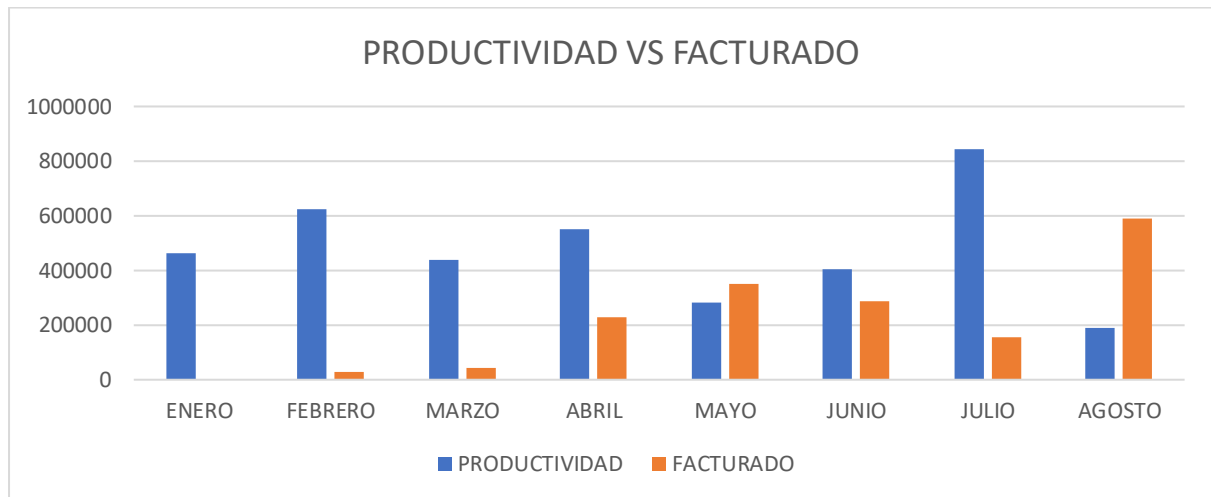
- Olawale, Y., & Sun, M. (2015). Construction project control in the UK: Current practice, existing problems and recommendations for future improvement. *International Journal of Project Management*, 33, 623–637.
- Olivieri, H., Seppänen, O., & Granja, A.D. (2018). Improving workflow and resource usage in construction schedules through location-based management system (LBMS). *Construction Management and Economics*, 36(2), 109-124.
10.1080/01446193.2017.1410561
- Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones. (2017). *Se necesitarán más antenas para asegurar la calidad de las telecomunicaciones hacia el 2021*. Recuperado el 04 de Julio del 2019, de <https://www.osiptel.gob.pe/noticia/ndp-osiptel-deficit-antenas-fibra-optica-2021>
- Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones. (2018). *Reporte estadístico de marzo 2018*. http://www.osiptel.gob.pe/Archivos/Publicaciones/reportes-estadistico_mar2018/files/assets/basic-html/page-1.html
- PMI. (2013). PMBOK. En PMI, PMBOK, Project Management Body of Knowledge
- Poksinska B., Swartling D., & Drotz E. (2013) The daily work of Lean leaders – lessons from manufacturing and healthcare. *Total Quality Management & Business Excellence*, 24 (7), 886-898. 10.1080/14783363.2013.791098
- Project Management Institute (2017). *PMBOK Guide - Sixth Edition*.
<https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok/sixth-edition>
- Robles P., & Rojas, M. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada*, 18.

- Serrador, P., & Pinto, J.K. (2015). Does Agile work? — A quantitative analysis of agile project success. *Int. J. Proj. Manag.*
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.01.006>
- Serrador, P., & Turner, R. (2015). The Relationship Between Project Success and Project Efficiency. *Proj. Manag.* <http://dx.doi.org/10.1002/pmj.21468>
- SAFe. (2017). *Home*. <https://www.scaledagileframework.com/>
- SCRUMstudy (2016). *Cuerpo de conocimiento de Scrum (Guía SBOK™)*.
<https://www.scrumstudy.com/SBOK/SCRUMstudy-SBOK-Guide-2016-spanish.pdf>
- Serna, C. (2010). Gestión energética empresarial una metodología para la reducción de consumo de energía. *Producción + Limpia*, 5(2), 107-126.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3875716>
- Singh I., & Ahuja, A. (2015). Review of 5S methodology and its contributions towards manufacturing performance. *Int. J. Process Management and Benchmarking*, 5(4), 409-424.
- Stadnicka D., & Ratnayake C. (2017). Enhancing performance in service organisations: a case study based on value stream analysis in the telecommunications industry. *International Journal of Production Research*.
<https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1346318>
- Steiner, G. (1996). *Planeación estratégica: Lo que todo director debe saber*. CECSA.
- Streule, T., Miserini, N., Bartlomé, O., Klippel, M., & García de Soto, B. (2016). Implementation of Scrum in the Construction Industry. *Procedia Engineering*, 164, 269-276.
- Turner, R., Ledwith, A., & Kelly, J. (2012). Project management in small to medium-sized enterprises: tailoring the practices to the size of company. *Management Decision*, 50(5). 10.1108/00251741211227627

- Vimal, K., & Ganapathy, R. (2016). A critical study of various lean techniques in practice and developing a framework for different construction building projects. *International Journal of Chemical Sciences*, *14*, 175-187.
- Vlietland, J., van Solingen, R., & van Vliet, H. (2016). Aligning codependent Scrum teams to enable fast business value delivery: A governance framework and set of intervention actions. *Journal of Systems and Software*, *113*, 418-429.
<https://doi.org/10.1016/j.jss.2015.11.010>
- Yun, S., Choi, J., de Oliveira, D., & Mulva, S.P. (2015). Development of performance metrics for phase-based capital project benchmarking. *Journals & Books*, *34*(3), 389-402. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.12.004>

Anexos

Anexo 1. Productividad vs Facturación



Anexo 2. Perfil del Puesto

PERFIL DEL EXPERTO	
CARRERA	Ingeniería de telecomunicaciones, electrónica, civil o industrial.
EXPERIENCIA	Más de 5 años en el mercado de las telecomunicaciones.
CARGO OCUPADOS	Jefe o Gerente

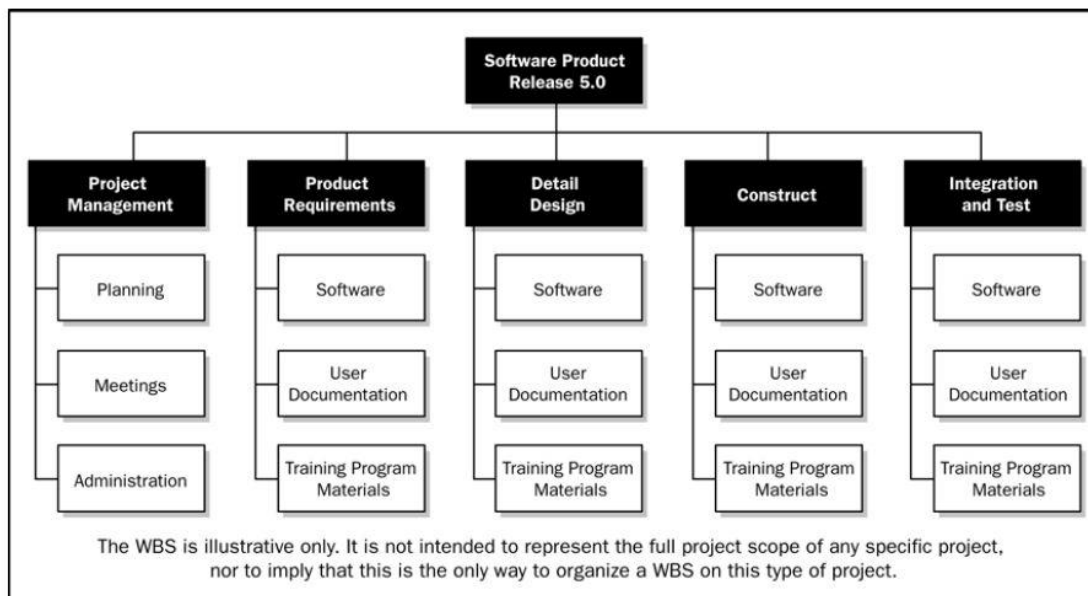
Nota. CJ Telecom

Anexo 3. Matriz de Trazabilidad de Requisitos

Matriz de Trazabilidad de Requisitos								
Nombre del Proyecto:								
Centro de costo:								
Descripción del Proyecto:								
Identificadora	Modificación Asociada	Descripción de Requisitos	Elementos de Negocio, Operaciones, Datos y Opciones	Objetivos del Proyecto	Integridad de la Estrategia	Características del Producto	Componentes del Producto	Cases de Prueba
001	1.0							
	1.1							
	1.2							
	1.2.1							
002	2.0							
	2.1							
	2.1.1							
003	3.0							
	3.1							
	3.2							
004	4.0							
005	5.0							

Nota. CJ Telecom

Anexo 4. EDT



Anexo 5. Diccionario EDT

Por ejemplo, en la tabla a continuación se presenta el diccionario del componente "2.2.2.1 Mercado".

Ejemplo de Diccionario de la EDT

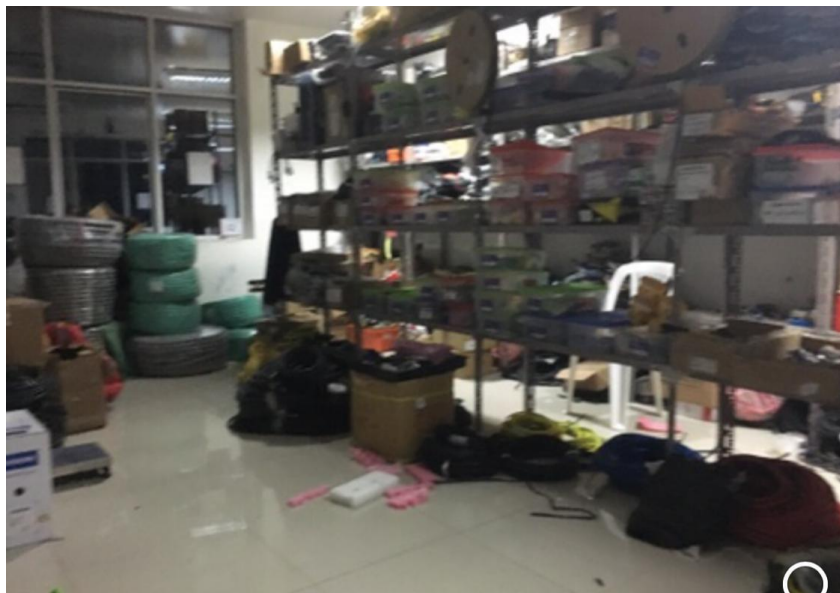
ID #	Cuenta Control #	Última actualización	Responsable
2.2.2.1	2.2	15/07/12	Juan Roble
Descripción: Estudio de mercado del sector de jugos naturales			
Criterio de aceptación: el informe debe contener como mínimo las importaciones de cada país del Reino Unido durante los últimos 5 años.			
Entregables: presentación con multimedia e informe escrito encuadernado			
Supuestos: el cliente entrega el listado de ventas antes del 15/07/12			
Recursos asignados: 2 analistas, 1 consultor, 3 computadoras			
Duración: 65 días hábiles			
Hitos: 15/08/13 - Informe preliminar aprobado por el patrocinador 20/09/13 - Presentación multimedia a los interesados 12/10/13 - Informe final aprobado por el cliente			
Costo: \$32.920			
Interdependencias: Antes de #1.2.3 y después de #3.4.1			
Firma del Director del Proyecto:			

Anexo 6. Checklist 5S

5S CHECKLIST

	ITEM	YES	NO	COMMENTS
1	Is everyone wearing proper safety equipment?			
2	Is unused equipment and machinery eliminated from the area?			
3	Are up to date work instructions available and used at the workstations?			
4	Are all bins and parts properly identified and tagged?			
5	Is obsolete inventory eliminated from the area?			
6	Is the floor and machinery free from all foreign material?			
7	Are machines clean and in good repair?			
8	Are sources of dust and dirt under control?			
9	Are cleaning and checking schedules available and in documented use?			
10	Are aisles and doorways free from material and blockage?			
11	Are tripping hazards and obstructions eliminated?			
12	Are work area boundaries clearly marked?			
13	Are storage places for all tools and equipment designated and marked?			
14	Are all unused tools and equipment properly stored?			
15	Are all raw materials and WIP properly stored?			
16	Is there a regular auditing process to verify compliance with all elements of the production and safety systems?			
17	Are scrap parts labeled and only placed in areas designated for scrap?			
18	Are all carts, racks and dollies taped off and labeled?			
19	Are all carts, racks and dollies within the footprint?			
20	Is WIP reduced to the least possible amount?			

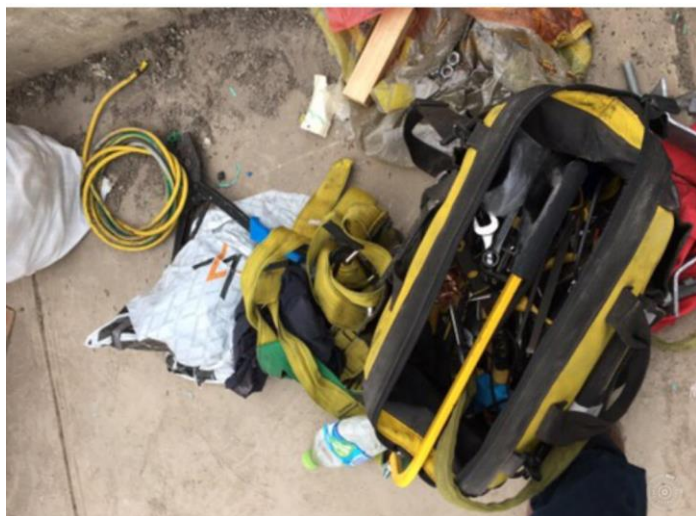
Anexo 7. Fotografías del Almacén



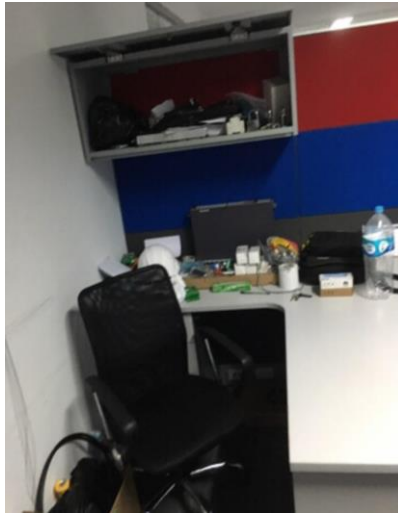




Anexo 8. Fotografías de Campo



Anexo 9. Fotografías de la Oficina



Anexo 10. Hojas de proyecto

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	FECHA INICIO	FECHA FIN	DURACION	RECURSOS	ESTADO
1	Definición de alcance	01/01/2023	05/01/2023	5 días	1 persona	Completado
2	Análisis de requisitos	06/01/2023	15/01/2023	10 días	1 persona	Completado
3	Diseño de arquitectura	16/01/2023	30/01/2023	15 días	1 persona	Completado
4	Desarrollo de software	31/01/2023	15/02/2023	15 días	1 persona	Completado
5	Pruebas de integración	16/02/2023	25/02/2023	10 días	1 persona	Completado
6	Despliegue y puesta en marcha	26/02/2023	28/02/2023	3 días	1 persona	Completado
7	Monitoreo y mantenimiento	29/02/2023	31/02/2023	3 días	1 persona	Completado

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	FECHA INICIO	FECHA FIN	DURACION	RECURSOS	ESTADO
1	Definición de alcance	01/01/2023	05/01/2023	5 días	1 persona	Completado
2	Análisis de requisitos	06/01/2023	15/01/2023	10 días	1 persona	Completado
3	Diseño de arquitectura	16/01/2023	30/01/2023	15 días	1 persona	Completado
4	Desarrollo de software	31/01/2023	15/02/2023	15 días	1 persona	Completado
5	Pruebas de integración	16/02/2023	25/02/2023	10 días	1 persona	Completado
6	Despliegue y puesta en marcha	26/02/2023	28/02/2023	3 días	1 persona	Completado
7	Monitoreo y mantenimiento	29/02/2023	31/02/2023	3 días	1 persona	Completado

